中華民國108年

# 年報

# TARI ANNUAL REPORT 2019

行政院農業委員會農業試驗所　發行

中華民國一〇九年八月

行政院農業委員會農業試驗所一〇八年　年報

中華民國一〇九年八月

ISSN 0494-5263
00200
9 770494 526003
GPN：2003500012
定價：新台幣 200 元

## 封 面 說 明

蝴蝶蘭藍紫色素為矢車菊素，因調控液胞酸鹼值基因突變與金屬離子、黃酮等因子共色作用呈現藍紫色，故其育種親本有其特殊性，藉由篩選合適親本進行雜交可獲得表現深藍紫色之CYT191-2優良單株，花橫徑約5cm，具濃郁香氣。

以所育成之小花多花之藍紫色蝴蝶蘭為親本，再回交多花性之藍紫蝴蝶蘭原生種 *Phal. equestris fma. coerulea*，可獲得多花性、藍紫色表現更加鮮艷等優良園藝性狀單株，花橫徑約2 cm，具有多花性藍紫花色育種親本及商品化運用之特性。

民國一〇八年

# 年報

行政院農業委員會農業試驗所　發行

中華民國一〇九年八月

臺灣　臺中市　霧峰區

# 序

隨著國民生活水準逐漸提高，民眾對於生活品質的要求更加殷切，從以往吃得飽演變為吃得好、吃得衛生、吃得安全健康。本所針對有關作物之遺傳、育種、栽培與生理、農業環境生態，以至於產業發展與市場行銷等之農業生產技術，依循行政院農業委員會農業政策，致力發展維護農業自然資源與開發安全農業導向之農業研究，兼顧糧食安全、經濟發展、加值農業創新應用，打造一個科技創新共享、生態永續、佈局全球的現代化農業。經不斷的研發與努力，目前已有相當成果。茲將本所108年重要研究成果擇要列述如下：

## 一、農藝作物

**稻作**：建立野生稻染色體整組或部分片段置換系（chromosomal segment substitution line, CSSL）為探討野生稻農藝性狀的重要材料；由*O. nivara*獲得的*Bph31(t)*，對國內的褐飛蝨族群具有穩定的抗性表現；利用稻桿接菌法已篩選出11個較為穩定的抗性品系，可作為改進水稻品種紋枯病抗性或紋枯病抗性基因研究之應用；回交品系「TNG77-GIC」與「TNG77-GIL」品系的直鏈性澱粉含量與膠體軟硬度和輪迴親相近。

（嘉義）選育優質、耐（抗）主要病蟲害等逆境之水稻、甘藷、馬鈴薯等新品種，提供農民栽培，及保存根莖類作物種原，並配合國內水稻育種，檢定各場所新育成高級試驗以上品種（系）對稻熱病及稻飛蝨之抵抗性反應，提供新品種命名審查依據及推廣栽培管理之資訊。

**雜糧與特作**：已完成建置分子標誌輔助玉米育種平台，並以基因型選拔方式將*O2*基因導入高產硬質玉米自交系中，並利用玉米雙單倍體技術選育優質蛋白玉米基礎育種族群材料，最後已將60份具耐密植與適應臺灣氣候環境之優質蛋白玉米自交系存放至國家種原庫中；落花生品種選育以高油酸、莢果產量、百莢重等育種目標，於品系比較試驗選留108-M1-1、108-M1-2、108-M1-5、108-M1-9、108-M1-10、108-M1-23、108-H-10、108-H-11及108-H-13共9個品系。

**作物生理與逆境**：營農型綠能農業設施之農電共生整合技術開發與利用，研究結果顯示50%遮蔽處理，青梗白菜、小白菜及蕹菜初步判斷可做為農電共生模式之適栽作物，符合農電共生相關營農型規範；102～103年進行2年期間一期稻作試驗，以評估外在供源處理能否改善水稻供源平衡關係，由此可知SPAD測計具有推估淨光合作用之潛力，故後續田間調查可應用SPAD讀值以獲取水稻生理訊息，並搭配最佳化之肥培管理，進而穩定水稻生產量。

**生物統計與生物資訊**：共通資訊平台端可整合提供標章資料、生產資料標章資訊，針對校園食材集成平台供餐需求，可提供溯源服務、風險評估分析服務以及產銷追溯分析服務；植物保護網絡平台提供植物保護專家除了輸入例行業務的診斷資訊，亦可建立自有診斷資料，這些資訊套疊臺灣地圖位點、作物分布及氣象資料介接，提供植保人員病蟲害研究之良好平台。

## 二、園藝作物

**果樹**：利用簡單序列重複分子標誌篩選葡萄抗露菌病雜交植株，選拔出之族群約有一半個體罹病面積＜25%，並持續進行梨、枇杷及柑橘種原之育種選拔和特性評估，並同時針對梨與葡萄以不同方式打破休眠進行因應氣候變遷之創新研究。本年度持續進行荔枝、鳳梨、柑橘及酪梨之品種改良與栽培技術改進工作，後者包括有機栽培改進、防減災技術改進、鳳梨採收後處理研究、果樹種原保存及利用與營農型光電綠能設施栽培等研究。結果顯示，*LcFT1*基因可作為篩選荔枝品種花期早晚之分子標誌，鳳梨品系C93-9-312風味較濃郁，又酸又甜，適合喜歡吃酸之消費者。

**熱帶果樹品種改良**：為改進現有紅龍果品種，共計培育芽接雜交苗 1,000 個品系，調查 205 個品系並初選 19 個優良品系。在新興果樹方面，初選黃金果 A2 品系具有大果、高糖、風味優、果肉白不易褐化等特性；本年度榴槤蜜的開花結果相當良好，其中 2-3、3-6 等品系均超過 50 果 / 株，但開花期不一致，並進行國內蒐集品系「極品」與國外引進試種品系－馬來紅、泰皇、焦核、紅娘等，經調查其果實品質後均有少乳膠，果肉易剝食，果色金黃或紅，糖度高等特性。蓮霧「台農 3 號－黑糖芭比」品種授權方面，組成農民團隊計 1 案，授權面積為 1.8 公頃，累計非專屬授權面積為 51 公頃。本年度完成荔枝「台農 6 號」品種權續約 1 件，培育實生苗 300 株，初步篩選 E17、E09 等優良品系，此兩品系雖然種子偏大，但可食率高、酸度低，I01、I02、I03 果實重量 22 ～ 35 克，焦核率約 6 成。育成蜜棗「台農 13 號－雪麗」，果肉細緻、多汁、甜中帶酸、澀味低、風味佳、品質穩定，果皮表面具臘質、果皮光亮、無褐斑、平均果重 135 ～ 145 g；並完成蜜棗「台農 13 號－雪麗」非專屬授權計 3 案及蜜棗「台農 12 號－水蜜」非專屬授權計 2 案。建立前一年度 7 個芒果實生後代初篩優良品系比較園圃，並提出 W-2-23 優良品系之品種權申請。

**熱帶果樹栽培技術改進**：玉荷包荔枝樹勢較弱的植株於開花期及幼果期噴施鎂複合肥可顯著增加著果量與可溶性固型物含量。珍珠番石榴果面非病原所造成的紅斑（點）現象，在低溫期間發生較為嚴重，栽培管理的優劣，也會影響紅斑（點）的比率與嚴重程度。果園管理不良、樹體衰弱植株，其紅斑發生率最高。在土壤偏酸，土壤有效性鈣含量不足土壤，增加鈣的施用量，可以改善番石榴果面紅斑（點）現象的發生。目前透過與東南亞國家合作於當地試種臺灣百香果「台農 1 號」以評估最適合當地氣候之栽培模式，其中泰國清邁地區種植百香果原以牆籬式棚架栽培模式為主要耕作方式，經輔導改良之水平棚架栽培，因光照面積大、生長範圍較寬闊且生長期長，依泰國之生長環境氣候，可達週年性生產及增加產量。泰國清邁地區試種百香果「台農 1 號」平均重量為 60 ～ 70 公克，可溶性固形物約 16 ～ 180 °Brix。

**蔬菜**：分別進行番茄核心種原 290 個以及 17 個新雜交組合之果實特性評估，可作為後續選育利用之基礎，並應用 SNP 分子標誌輔助花椰菜雄不稔性性狀轉移，在 $BC_1$ 族群中即選獲基因組回復度 92% 之單株。

**菇類研究**：進行省工化高效能優質洋菇栽培堆肥製造與應用，開發菇類狼尾草太空包產製技術、菇類副產品做為動物飼料添加物、菇類立體化周年栽培技術。循環利用菇類剩餘資材在菇類及設施栽培。開發對旗艦作物菇類關鍵有害生物鑑定與防治技術。

**花卉及觀賞植物**：文心蘭切花設施節能栽培模式，以椰纖、水苔及岩棉取代傳統介質三分碎石於設施內進行切花生產，結果顯示，於物化性上，參試介質於保水性及孔隙度上皆優於碎石，可有效維持水分及肥料的供給，達到節省水資源、肥料以及人力的效果，假球莖之周徑可較碎石栽培增加 11%，假球莖形成速度亦被加快。

**採後處理**：分別針對印度棗、黃金果、紅棗、紅龍果及鳳梨使用不同品種、預冷條件、貯藏溫度、包裝材質及 1-MCP 進行儲藏試驗，結果完成建立紅龍果外銷所需之管理及貯藏條件、印度棗「金桃」品種整體較耐貯運、黃金果則對乙烯相當敏感、紅棗寒害臨界溫度推測為 -0.2 ～ 0.8℃、鳳梨採收後以 10℃或 15℃預冷處理並以 10℃或 15℃冷藏待運 2 日的貯運品質最佳。

## 三、生物技術

**組織培養**：甘藍小孢子培養 DH 率約 67 ～ 78%，馴化率 94%，提供 31 個 DH 系進行觀察。根莖於液態培養 6 週後之芽團再於固態培養 8 週，薑苗生長效率佳。4 倍體藍紫色蝴蝶蘭花朵較 2 倍體佳，選拔單株進行觀察。迷你蝴蝶蘭原球體對活性炭反應因品種而異；6 月齡瓶苗以 26℃處理 22 ～ 24 天，花梗誘導率達 28%。

**分子遺傳：**白葉枯病抗性基因與白粉病抗性基因已定位完成，並分別以 MABC 方法導入 TCS10 及甜瓜品系。利用 *CRISPR/Cas9* 技術編輯水稻 *sbe3* 基因，取得高抗性澱粉轉殖系，並與交通大學合作開發番椒花粉電穿孔轉殖技術。完成 49 份番椒種原之遺傳歧異性分析。這些成果可作為日後建置水稻、甜瓜及番椒快速精準育種平台的基礎。

**生物安全：**在不同氮肥施用量之條件下，硝酸鹽轉運蛋白水稻轉殖系 Q-5 具有高產潛力。轉殖植酸酵素水稻對於根圈土壤微生物的影響，根據電泳圖譜顯示並無顯著差異。以未知來源黃豆為材料，檢測靈敏度達 99%，專一性則為 100%，未來能應用於其他基改作物檢測技術開發之參考。

**作物機能：**印加果種皮厚韌不易發芽，利用溫湯及刻傷處理可有效增加發芽速度（第 20 天發芽率達 60%）。開發大豆之全豆天貝發酵技術，以色差儀量化發酵程度顯示，較對照組之發酵效果高出 1.18 倍。由電腦模擬技術、小鼠動物試驗，證實龍眼花萃取物可減輕焦慮程度、提高血液血清素及多巴胺濃度。

## 四、作物種原

本年度作物種原組 3 個研究計畫包括：「作物種原庫遺傳資源之保育」、「國家作物種原庫營運管理」，以及「番茄核心種原之應用」，這些計畫之目的是持續維護國家作物種原庫種原保存設施，以及利用各項種原保存技術保存植物遺傳資源，國家作物種原中心的任務包括辦理種原蒐集、引進、分贈、交換，並且開發種原保存與鑑定技術等相關業務；另外，本年度也利用國家作物種原庫所保存的番茄種原，應用高通量次世代定序（next generation sequencing, NGS）技術，分析種原收集系之單一核苷酸多型性（Single Nucleotide Polymorphism, SNP）基因型，並以基因型資料選出 292 品系作為番茄核心種原。

## 五、農業化學

**土壤資源調查與環境監測：**應用多源遙測影像分析判釋技術估測收穫面積，提供早期預警資訊；運用農業空間資訊分析繪製農地土地覆蓋與土壤主題圖，供農地生產、土地利用規劃與環境監測管理等應用。建立大面積農田天然災害無人機勘災制度供地方政府採用。

**土壤管理與作物營養：**研究西南沿海地區一年三作耕作系統、非營農型光電綠能設施環境復育技術；開發大面積有機蔬菜省工栽培技術、包覆型肥料與微生物肥料。改進作物土壤與植體營養診斷服務效率；建立設施內蘆筍周年生產模式及百香果生產之災害指標與減災調適技術。

**農業環境保護：**更新農糧部門溫室氣體排放清冊之國內甲烷排放係數。評估施用生物炭和畜牧廢水農地再利用之環境利弊。應用無線感測網收集資料加強生態服務功能分析；以無人機技術協助「香蕉作物保險」之勘災。

**化學分析：**進行第 2 次亞太地區土壤與植體分析實驗室分析能力比對，促進國際間技術交流。檢驗市售肥料品質，提供檢驗法規修訂。研擬鎘、鉛污染潛在風險供農田作物安全管理改善指引，並補充網格調查資料闕漏樣本。開發農民田間管理系統於秋行軍蟲防治管理及作物生長模式在溯源資訊系統應用。

**農產化學與加工：**開發香蕉澱粉優化生產流程，提升純度、耐熱能力，以增加應用性並證實香蕉澱粉機能功效。研發柚子蜜餞的柚皮脫苦、調味配方、乾燥條件新製程。

**應用微生物：**開發農產生產剩餘資材與豬糞尿共消化技術以提升沼氣產量；利用稻草開發可分解性鳳梨包材襯墊替代塑膠材質蔬果套；開發甘藷格外品發酵轉化產製單細胞蛋白質及生質聚合物技術。

**原住民農業：**輔導原鄉地區紅藜、甘藍等施用雞糞粒肥，改善環境衛生及合理施肥。評估中部地區原住民農業經營訓練需求，供後續教育訓練規劃改善依據。

## 六、植物病理

在病毒病害方面，鑑定中國淮山藥壞疽嵌紋病毒(*Chinese yam necrotic mosaic virus*)及沙漠玫瑰的緬梔嵌紋病毒(*Plumeria mosaic virus*)。進行茄科作物感染類病毒之調查。臺灣和泰國之夜香花嵌紋病毒(*Telosma mosaic virus*)百香果分離株類緣關係及其分子檢測技術開發。在真菌病害方面，進行木瓜病蟲害綜合管理農藥減量示範推廣，建構百香果安全生產體系，研發設施番石榴病蟲害整合管理技術。研究臺灣青蔥疫病及無花果疫病。測定稻熱病菌病原性與水稻抗性關係。不同齡期幼葉對國蘭細斑病之感病性。在細菌病害方面，分析*Pseudomonas viridiflava*不同分離株之親緣關係。研究臺灣水稻白葉枯病菌病原型與水稻抗性關係。在線蟲病害方面，進行*Aphelenchus avenae*在洋菇栽培場的分佈與其防治用微生物的篩選。在生物防治方面，開發具有誘導蔬菜作物產生抗病能力之資材。

## 七、應用動物

**昆蟲分類鑑定與監測：**再完成臺灣產毛螢金花蟲屬*Pyrrhalta*共5種之分類修訂，並提供此5種的個別生物學資訊。為提升臺灣昆蟲學者對蟬亞目（*Cicadomorpha*）與飛蝨亞目（*Fulgoromorpha*）的鑑定能力，邀請美國伊利諾大學生物多樣性研究中心之Dr. Chris. H. Dietrich 來台，與農試所共同辦理蟬亞目與蠟蟬亞目鑑定訓練班，運用國家提供的有限資源，達到永續之農業科技國際合作，預期可提升我國葉蟬類經濟害蟲的整體研究（包括分類、鑑定、傳病試驗、防治技術研發等）。

**生物防治：**基徵草蛉（*Mallada basalis*）為國內農業害蟲防治之重要天敵，為解決草蛉裸卵運送、包裝、施放費時及人力等問題，除已開發採卵設備外，亦比較裸卵之最佳運送保護劑，研究顯示濕木屑處理具最高卵孵化率，可作為未來草蛉卵粒運送的參考介質。

**防蟲資材開發：**開發新型乳化大豆油植物保護資材，於設施甜瓜測試對蚜蟲防除效能，利用1%大豆油乳液間隔3天連續噴施2～3次，似乎與10%氟尼胺水分散粒劑4,000倍防治棉蚜具有相似效果。針對辣椒的重要病蟲害問題，測試12種非化學合成資材包括活力能、石灰硫磺、波爾多液等對炭疽病（*Colletotrichum capsici*（Syd.）Butler et Bisby）孢子發芽的抑制效能，其中以活力能效果最佳，浸苗處理是重要一環；藉由監測及時發現為害初期的有害生物，適時調整防治措施，上述非化學合成植保資材可有效發揮效果，有機會實現完全排除化學農藥的目的。

**昆蟲生態與防治：**透過第3代AC-DC EPG監測儀記錄白邊大葉蟬在健康葡萄植株上的口針刺探行為，以建立白邊大葉蟬的EPG波形庫，供未來運用於快速鑑定；因應氣候變遷對有害生物之影響建立有害生物基礎資料，並利用CLIMEX分析瓜實蠅族群分布適合度具有極大參考價值。以西方花薊馬發育積溫為基礎，應用CLIMEX模型，分析其氣候生態指數（Ecoclimatic Index, EI），藉以評估西方花薊馬在臺灣適合生存及發生之區域，作為疫情預警資訊以提高偵查體系的效能。已通過輸美蝴蝶蘭帶介質工作計畫規定之驗證溫室，調查蝴蝶蘭主要蟲害種類及其週年消長情形，於輸美蘭園蟲害調查中發展蟲害影像判識系統及機制，利用影像分水嶺模式，已可達到蟲相類別88%以上之自動辨識率，完成一張黃色黏蟲紙蟲相辨識僅需40秒，比採用人工鏡檢之效率提升20倍。發展自動化害蟲監測技術與圖像化萵苣病蟲害識別與管理服務系統，建構自動化雲端害蟲預警功能，建立智慧化蟲害管理模式。農業害蟲智能管理決策系統具有兩項主要功能，一是協助農民在作物栽培過程中對害蟲之判別及防治，二是利於研究人員從事害蟲防治資訊之管理及推廣，並讓研究人員得以將研發成果及時在平台上發表。

**農藥研究：**依據自木耳上收集的蟎類標本，已初步建立木耳菇蟎的分類鑑定技術。另針對木耳重要害蟎－帕尼盧西蟎進行防治藥劑及資材之篩選，篩選出7種殺蟲、殺蟎劑及1種資材對帕尼盧西蟎雌成蟎在48小時內之致死率為85.0～100.0%，未來可評估其應用於菇包栽培的防治效果。針對木耳主要害蟲蕈蚋之防治藥

劑進行篩選，共測試19種化學農藥、3種蘇力菌微生物農藥及次氯酸水對木耳蕈蚋幼蟲之毒效，其中以陶斯松效果最佳，可尼丁次之，未來將進一步訂定殘留容許量，以提供木耳蕈蚋農藥登記使用之參考。利用無人機農噴防治病蟲害示範實作，針對防治標的之病蟲害－飛蝨類、瘤野螟、稻熱病及紋枯病，均達到預期的防治效果，另外透過無人機搭載高光譜模組進行大面積水稻病害監測預警，可達到省工省時省水及減藥的目的，提高農業精準管理的效率。

## 八、農業工程

本年度完成46件性能測定案件之執行，並完成6項測定方法與暫行基準之研訂。智慧農業領域研究進行農業設施產業領航產業技術研發與應用，完成多項智慧化檢測、環控技術之開發；另在產業利用與推廣方面，進行智慧農業產業分析、智財佈局與營運模式規劃與成立智慧農業技術促進與專案推動小組運籌進行智慧農業技術之推廣與應用。田間機械研發完成引擎動力自走式電動割葉作業機之研發，農業氣象觀測與災害風險評估計畫提供重要氣象資料與災害預防資訊，對農業災害與作物栽培有極大的助益。

## 九、農業經濟

在農產業發展歷程中，除了生產技術的進步之外，農業人才培育與農產市場研究亦是不可或缺的範疇。在農業人才培育部分，為利農村社區產業發展，協助農村人才多元學習技術，本年度進行標準化課程檢討與共同課程教材建置，共完成保健植物、種苗生產等26門共同課程教案建置工作。另因應全國農業會議提出針對不同族群之需求，應規劃分群、分級的系統性輔導培育機制，以利吸引多元新進農民投入農業工作，本年度進行有無分群專班訓練成效差異之研究探討。因應農業產業轉型之需求，本年度延續前期增修之農業商業模式引導手冊及課程，辦理2場次工作坊與3場次講座論壇，以利推廣。

在農產市場研究部分，又可粗分為國內與國外市場。本年度針對紅龍果進行國內市場之研究，因應107年度發生之產銷失衡問題，針對批發市場與農產業及下游進行研究，以提出相關建議。國外市場部分，拓展國際市場前期需進行廣泛資料蒐集，以增加產業對於市場之敏銳度，為彌補長期資料累積之缺乏，以及降低產業與市場調研資訊之共享障礙，本年度建置農產業外銷潛力分析平台，提供市場潛力分析模組，並可彙整容納各類市場資訊，供產官學研各界作為外銷議題決策判斷之依據。

## 十、農業技術服務

**農業推廣與公關：**本年度外賓蒞所參訪計72件，舉辦所內學術專題演講共142場，召開國際學術研討（習）會計5場。推廣本所研發品種與技術，辦理79場農業技術講習及示範觀摩會。國際組織合作辦理技術訓練和參訪交流計6件。為提升農民技術，辦理各類農藝、園藝、菇類入門班、初階及進階訓練班共計19班次，計有489人次完成訓練。為充實研究人員專業知識，蒐藏世界各國農業研究書刊，總計現有館藏圖書37,336冊，期刊857種，購置BioOne Complete、CAB Abstracts、ProQuest Biological Science Database、ProQuest Earth, Atmospheric & Aquatic Science Database、ProQuest Biological Review、CEPS、萬方－中國期刊全文資料庫、Crop Protection Compendium等8種資料庫，館際合作計所內對外單位申請21篇，外單位對本所申請12篇，出版暨發行臺灣農業研究第68卷、技術服務季刊第30卷（117～120期）、特刊10本。免費提供作物栽培管理與施肥技術及病蟲害診斷鑑定與防治對策服務，計受理土壤樣本2,794件、植體樣本2件、灌溉水體499件、固體有機質肥料樣本18件，有機液肥62件，栽培介質25件，出具診斷報告1,379份。病害樣本診斷共528件，蟲害樣本診斷共2,847件。

**科技管理資訊服務：**創新育成中心計3家業者進駐、1家業者離駐、5家畢業及1家展延進駐1年；科研成果發表暨媒合會1場次、聯合畢業成果發表會1場次、產學育成聯合展售會2場次。辦理農業科技計畫項

數為 226 項，內含產學合作計畫 2 項；與中興大學及交通大學進行學術合作計畫合 14 項；科技部補助計畫 5 項。計有櫻花（臺農 4 號）、棗（台農 13 號）取得 2 品種權。農業資訊服務方面，建置農業試驗所網站，網站本年度點閱率已達 2,786,299 人次，此外辦理 1 件農業研究成果取得專利，39 件農業技術移轉，及取得 6 件 NCBI 基因註冊。

本所始終堅持以問題為導向引領創新，並以市場需求為主導，秉承學術質量至上。經過這百年來的發展與積澱，漸臻枝繁葉茂，蘊成氣象，對農業界產生正面影響，令農民對於農業技術的掌握程度得到明顯提升。希望今後在中央政策的領導下，結合產、官、學、研各界，同心協力，面向未來，面對挑戰，不忘初心，繼續邁進。上述各項試驗研究成果，為全體研究同仁盡心盡力、發揮專業所長與行政同仁鼎力協助配合之結果，謹對全所同仁一年來之辛勞努力表示謝忱，並希望繼續打拼，以創造更輝煌之成就。

所長 林學詩 謹識

一〇九年八月

# Preface

With the improvement in the living standards of country, consumers are becoming more anxious about their health, safety and quality of life, and change their eating habits from food sufficiency to eat well and a healthy diet. As such, following the agricultural policies of the Council of Agriculture (COA), Executive Yuan, Taiwan Agricultural Research Institute (TARI) is committed to the agricultural research, in areas of genetics and breeding, cultivation and physiology, environmental ecology, industrial development and marketing, aimed at maintaining natural resources and farming safety so as to take into account food security, economic development, and innovative applications of value-added agricultural products that build Taiwan into a modern agriculture with technological innovation sharing, ecological sustainability and international market orientation. Through our continued efforts and endeavors, there are considerable achievements have been made in 2019, and are summarized as the followings.

## Agricultural Crops

**Rice crop:** Research was conducted to construct chromosome segment substitution lines (CSSLs) ,which were used as the important genetic stocks for identifying favorable alleles from wild rice germplasm. A brown planthopper (BPH) resistant gene *Bph31(t)* was identified from wild rice species *Oryza nivara*. It had stable resistance through a bioassay by different BPH populations. Eleven lines with persistently resistant to sheath blight have been selected using the rice stalk inoculation method in the field. Two japonica lines ('TNG77-GIC' and 'TNG77-GIL') carrying high amylose content and soft gel have been derived through marker-assisted backcross approach to meet the requirement of low GI.

(Chiayi Agricultural Experiment Branch) The objectives of breeding programs were aimed at selecting good eating quality and resistance to pests and diseases of rice, sweet potato and potato. Research activities were also carried out to provide improved cultivation practices for farmers and preserve germplasm of root crops. In cooperation with other district agricultural research and extension stations under COA on rice breeding, Chiayi Branch is continually working on detection of rice resistance/tolerance to blast and BPH and the derived new varieties and practices can be used for improving cultivation management, extension service and applying plant variety right.

**Dryland and special crops:** Research activities this year were to develop maize marker assisted selection platform, pyramid the Opaque(o2) gene into elite field corn inbred lines, use maize double haploid techniques to develop quality protein maize (QPM) population, and provide 60 QPM inbred lines adapted to dense planting and local climatic conditions to the National Plant Genetic Resources Center (NPGRC) of Taiwan. Based on breeding goals of high oleic acid content, pod yield and 100-pods weight, 9 peanut lines were selected from line trial accordingly.

**Crop and stress physiology:** A number of integrated crop production modules and their operation technologies have been developed for agrivoltaic farming. For examples, the experimental results showed that yields of Chinese white cabbage, pak-choi and water convolvulus grown under 50% shading rate can reach 70% yield values of control plots with the developed adaptive practices. Based on results of sink and source study of rice in the first cropping season in 2013 and 2014, it suggests that application of the developed sink-source management protocol could improve the balance of sink-source relationship in rice. The regression curve between SPAD value and photosynthesis rate can be an approach to acquire physiological signals that be used to optimize fertilization management for better grain quality and yield production in rice.

**Biostatistics and bioinformatics:** The Common Information Platform (CIP) that incorporate the Open Application Programming Interface (Open API) to connect with a range of existing application databases has been developed. Within it, the common agricultural consumption/service platform is an excellent application tool connecting the supply chain of agricultural produce (food) between farmers and consumers. It also can be used to establish a traceability food chain management between the sources of produce and schools. The risks and reaction time of food safety incident can also be reduced to improve the trust of all stakeholders on food safety. The “Plant Protection Network Platform” intended for plant protection experts in Taiwan to jointly conduct pest diagnostic appraisal research has been built for facilitating information integration (including weather information and crop distribution), and sharing and working on value-added applications among the research units through platform usages. The platform will be used to provide more multi-faceted services and reduce problems of information exchange and integration in the future.

## Horticultural Crops

In fruit research, SSR markers were used to screen grape hybrids for downy mildew resistance. About half of the leaves from selected populations had less than 25% infected area. The breeding program and traits evaluation of pear, loquat and grapes to break dormancy in different ways were investigated. Improvement of varieties and cultivation techniques in litchi, pineapple, citrus and avocado were also continued, including organic farming, disaster prevention and reduction, post-harvest handling on pineapple, preservation and utilization of fruit tree species, and production under agrophotovoltaic facility/system. The results found that the LcFT1 gene could be used as a molecular marker for screening litchi varieties during the flowering period. The pineapple strain C93-312 is rich in flavor, sour and sweet, and is suitable for consumers who like sour fruit.

**Varietie improvement of tropical fruit trees:** In order to improve existing varieties of dragon fruit, 205 seedling lines out of 1,000 cultivated lines by budding were investigated and 19 lines were selected with good character traits initially. For newly-introduced ‘golden fruit’ lines of durian, A2 line was selected due to its big fruit size, high total soluble solids (TSS), excellent flavor and white flesh (not easy to browning). All lines had good performance in flowering and fruiting this year, especially lines 2-3 and 3-6 which had more than 50 fruits per plant and characterized by inconsistency in flowering period. Local jackfruit variety 'Excellent' was collected along with several introduced trial varieties such as “Malaysia Red”, “Kind of Thailand”, “Jiao-he” and “Hong-niang”. The common characters of these varieties are less latex, easy-to-peel flesh, golden or red flesh color and high TSS. For wax apple ‘Tainung No. 3 (Sugar Barbie)’, one specialized farming group with a planting area of 1.8 ha has been granted plant variety rights in 2019, making the total non-exclusive authorized production area of 51 ha. In litchi, one case of plant variety right of litchi ‘Tainung No. 6’ has been renewed with 300 seedlings, and strains E17 and E09 with superior characters, such as high edible rate and low acidity, were selected for further trial. The fruit weight was in the range of 22-35 g and the coke nucleation rate was about 60%. In jujube research, 3 non-exclusive cases of plant variety rights for ‘Tainung No. 13 (Shirley)’ and 2 cases for ‘Tainung No. 12 (Water Honey) have been granted. The Jujube ‘Tainung No. 13’ is characterized by fine flesh, juicy, sweet and sour, low astringency, good flavor, stable quality, waxy and bright skin, with no brown spots and average fruit weight of 135-145 g. As to mango breeding, an orchard has been built for comparing seven promising lines in their early generations. Among them, line W-2-23 was found to have the potential to apply for plant variety rights.

**Improvement of tropical fruit tree cultivation technology:** In Yuhebao litchi, spraying fertilizer containing magnesium compound to trees of low vigor in flowering stage and young fruit stage would significantly increase

the amount of fruit and the content of soluble solids. In pearl guava, the symptom of non-pathogen red spot surface would become more serious in the face of low temperatures and poor field management. Poorly managed orchards with low tree vigor have the highest incidence of erythema. If the soil is acidic and insufficient in calcium content, increase of calcium fertilizer application could improve the occurrence of red spot on the guava fruit surface. Planting of passion fruit 'Taiung No. 1' was carried out in countries in Southeast Asia to evaluate the most suitable cultivation mode for the local climate. For instance, in Chiang Mai of Thailand, wall-hedge cultivation is the traditional practice for growing passion fruit. In considering environment and climate in the cultivation areas of Chiang Mai, the horizontal scaffolding cultivation practice has been suggested to Thai farmers to replace the traditional practice because of the conditions of high solar radiation, large farm size and long growing period. With such change, it greatly increased the amount of yield and achieved the goal of annual production. The average weight of 'Tainung No. 1' fruit reached 60-70 g with TSS went up to 16-18 °Brix.

**Vegetables:** For vegetable research this year, the tomato fruit characteristics of 290 core selection lines and 17 new hybrid combinations were evaluated, respectively, which can be used as the basis for subsequent breeding program. And SNP molecular markers were used to assist transferring male infertility trait into cauliflower doubled haploid (DH) lines. A single plant with 92% genomic recovery rate was selected from the $BC_1$ population.

**Edible and medicinal mushrooms:** The labor-saving and high-efficiency manufacturing and application of high-quality compost were studied for the button mushroom cultivation. The technologies of napier grass bag production of mushroom, mushroom by-products as animal feed additives, three-dimensional mushroom cultivation, recycling mushroom remaining materials for mushroom production, mushroom production in facilities, key pest identification and control for flagship crop mushrooms were developed.

**Floriculture:** Energy-saving cultivation practice of *Oncidium* cut flowers in the facility was improved. A method of using coconut fiber, sphagnum moss and rock wool to replace the traditional three-point crushed stone in the facility for cut flower production was derived. These materials are superior to gravel in water retention and porosity that can effectively maintain the supply of water and fertilizer and save the labor cost. Moreover, the formation rate of the pseudo-bulb is accelerated and its diameter can be increased by 11% relative to that of three-point crushed stone cultivation.

**Postharvest handling:** In the post-harvest handling research, storage experiments were conducted on different varieties of Indian jujube, Abiu, Chinese jujube, dragon fruit and pineapple with various pre-cooling conditions, storage temperatures, package materials and 1-MCP treatment. In addition, the management and storage conditions for export of dragon fruit has been established. Experimental results showed that Indian jujube variety 'golden peach' had better storage ability, Abiu was more sensitive to ethylene, the chilling injury threshold for Chinese jujube was around -0.2 to 0.8℃. Pineapple performed better with precooling at 10℃ or 15℃followed by low temperature storage for 2 days before export.

## Biotechnology

**Tissue Culture:** Doubled haploid (DH) rates of microspore culture using various cabbages were around 67-78% with 94% acclimation rate, and a total of 31 DH lines were produced for breeding selection. The best result for in vitro ginger proliferation was found by culturing *in vitro* rhizomes in a liquid medium for 6 wks before 8 wks on a solid medium by using the uncut shoot-buds directly from the liquid culture. It was found that blue-purple *Phalaenopsis* tetraploid had better flower traits than that of diploid, and single plant selection was made afterwards. Protocorm growth of miniature Phalaenopsis was found different in the medium containing active charcoal. A

28% stalk induction rate was obtained using age of 6-month-old flask plants of miniature Phalaenopsis at 26°Cfor duration of 22-24 days.

**Molecular Genetics:** The resistance genes of rice bacterial blight and melon powdery mildew were mapped and introduced to cultivar ‘TSC10’ and melon lines by marker-assisted backcrossing (MABC), respectively. The transgenic lines with high resistant starch content were obtained by editing the *sbe3* gene through the *CRISPR/Cas9* technique. Besides, the transformation of *Capsicum* was also developed by pollen electroporation in cooperation with National Chiao Tung University. Additionally, we have finished the genetic diversity analysis of 49 accessions of pepper germplasm (*Capsicum* spp.). These results can be used as the basis for the developments of fast-forwarding genetic gain platforms for rice, melon and peppers.

**Biosafety:** Field assessment of nitrogen use efficiency was studied by regulating nitrogen-related genes in rice. The result showed that the yield of Q-5 transgenic line was significantly higher than that of the control group. The presence of transgenic phytase gene in rice did not cause changes in microbial populations, soil enzyme activities or functional diversity of soil microbial communities in the rhizosphere. The present results indicated the classification between GM and non-GM soybean events reach a satisfactory accuracy. The linear classification model is able to distinguish GM and non-GM soybean events with nearly 100% accuracy.

**Bioproduct Development:** Results showed that seeds of *Sacha inchi* were not easy to germinate because of its thick and tough seed coat. The hot-water treatment combined with scarification effectively increased the germination rate to 60% on the $20^{th}$ day of treatment. To develop a processing technology of whole-soybean tempeh products, the degree of fermentation was determined by a color spectrophotometer, showing the fermentation level 1.18 times better than that of the control. A functional component of longan was revealed by a computer simulation algorithm, and its flower extracts exhibited the efficacies of relaxation and bioactivities confirmed by animal tests.

## Plant Germplasm

Three research projects were executed in Plant Germplasm Division in this year, namely, ‘Crop Genetic Resources Conservation’, ‘Management of National Plant Genetic Resource Center (NPGRC)’, and ‘The Application of Core Collection in Tomato’. These projects were to continue maintaining the seed storage facilities and conserving plant germplasms in NPGRC. The mission of NPGRC includes collection, introduction, distribution and exchange of germplasm, as well as the development of conservation and identification technologies. Furthermore, 292 accessions of tomato germplasm that conserved in NPGRC are also selected as a core collection by the analysis of Single Nucleotide Polymorphism (SNP) genotype from next generation sequencing (NGS).

## Agricultural Chemistry

**Soil resources investigation and environmental monitoring:** The multi-source telemetry image analysis technology was applied to estimate harvested area and provide early warning information. The use of agricultural spatial information analysis and the drawing of agricultural land cover and soil themes maps were exploited to agricultural land production, land use planning and environmental monitoring management. A standard operating procedure for natural disaster investigation of large-scale farmland was established by drone survey for local governments.

**Soil and crop fertilization management:** Research on the design of a new three crops-harvested farming system was carried out in the southwest coastal area and the environmental restoration technology was derived to study the impact of non-agricultural photovoltaic facility. Large area labor-saving management, organic vegetable cultivation techniques, coated fertilizers and microbial fertilizers were developed to sustain environmental integrity.

The efficiency of crop, soil and plant nutrition diagnosis services was improved for farm management. The annual production model of asparagus was set up in protected cultivation. Disaster indicators and mitigation adjustment technologies were identified for passion fruit production.

**Environmental protection for agriculture:** The methane emission coefficient was revised in paddy rice field for the national GHG emission inventory of the agricultural sector. The environmental impact/benefits of applying bio-char and the reuse of livestock wastewater were evaluated in the arable land. The cost of data collection has been reduced and the expenses of analysis of the ecosystem services were reduced by installing the wireless sensor network. Technique of unmanned aerial vehicles (UAV) image discriminations was deployed in the natural disaster damage investigation for the use in banana plantation insurance.

**Soil analysis service laboratory:** The second analysis performance test for the Soil and Plant Analysis Laboratory among the Asia-Pacific region has been executed to promote the technologies exchange of soil and plant tissue analysis. The quality of commercially available fertilizers has been inspected to revise inspection regulations. The guidelines for improving the safety management of farmland crops by the potential risks of cadmium and lead pollution were developed to supplement the missing samples of grid survey data. The farming field management system has been modified and transferred to the control management of *Spodoptera frugiperda* (JE Smith). A crop growth model has been applied to the traceability information system.

**Processing and chemistry of agricultural products:** The production process to optimize banana starch was developed, the purity and heat resistance to increase the applicability were improved and the function of banana starch was confirmed in this year. New processes for peel de-bittering, formulating seasonings, and drying fruit of pomelo have also been developed.

**Applied microbiology:** The co-digestion technology of agricultural production by-products, pig manure and urine was developed to improve the biogas output. The straw-paste was used to develop a decomposable pineapple packing material for replacing plastic material to pack vegetable and fruit sets. Technologies for producing single-cell protein and fermentation of bio-polymer and transformation of poor-quality sweet potato were developed.

**Aboriginal agriculture:** Mission-oriented activities have been carried out to provide the application counseling of chicken-manure-grained fertilizer in growing red quinoa and cabbage in the aboriginal regions for improving environmental hygiene and rational fertilization locally. The needs of agricultural management training were assessed in the aboriginal tribes in Central Taiwan as the basis for preparing subsequent education and training plans in the near future.

## Plant Pathology

In viral disease, *Chinese yam necrotic mosaic virus* on *Dioscorea japonica* var. *pseudojaponica* was identified, *Plumeria mosaic virus* on desert rose were identified, and the viroid infection in solanaceous crops were investigated. Phylogenetic analysis and the molecular detection technology of *Telosma* mosaic virus isolates of passion fruit were studied. In fungal diseases, pesticide reduction in integrated management of papaya diseases and insect pests was demonstrated. A passion fruit safety production system and integrated guava pest management technology in facilities were developed. *Phytophthora* blight of green onion and fig in Taiwan were studied. The relationship between the resistance of *Oryza sativa* and the pathotype of *Pyricularia oryzae* was tested. The susceptibility of bud age to leaf fleck spot disease of *Cymbidium* was assessed. In bacterial diseases, phylogenetic of different Pseudomonas viridiflava isolates was analyzed. The relationship between *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* pathotype and rice resistance in Taiwan was evaluated. In nematode diseases, the distribution of *Aphelenchus*

*avenae* in mushroom farms was surveyed and the microorganisms were screened for control. In biological control, the materials for enhancing induced resistance to vegetable diseases were developed.

## Applied Zoology

**Insect taxonomic identification and monitoring:** Taxonomic revisions of five species in the genus *Pyrrhalta* from Taiwan were completed. Biological information of these species were also provided. To enhance the ability of Taiwanese entomologists in *Cicadomorpha* and *Fulgoromorpha* identification, Dr. Chris. H. Dietrich from the Biodiversity Research Center of University of Illinois, USA was invited to co-organize a training course on identification of *Cicadomorpha* and *Fulgoromorpha* at Taiwan Agricultural Research Institute, using the limited resources provided by the government to achieve a sustainable international cooperation in agricultural science and technology. These cooperation opportunities are expected to enhance the overall research in the economically important pest leafhoppers in Taiwan, including identification, classification, disease transmission tests, control technology R&D, etc.

**Biological control:** *Mallada basalis* is an important natural enemy used to control agricultural pests in Taiwan. In order to solve the problems in transporting, packaging, time-consuming and manpower for releasing lacewing eggs, different protective materials for the egg transportation were compared, in addition to development of an egg retrieval equipment that has been completed earlier. Results showed that wet sawdust treatment has the highest egg hatching rate and can be used as a lacewing eggs transportation medium in the future.

**Development of insect pest control materials:** A new type of emulsified soybean oil was developed as plant protection material. Tests on aphid control efficacy on melon in the facility showed that 1% soybean oil emulsion spraying 2 to 3 times at intervals of 3 days had a similar effect as that with 10% fluniamine water dispersible granule at the concentration of 4,000 x. However, more studies are needed to confirm its control efficacy stability. In regard to the important pests and diseases of chili, 12 kinds of non-chemical materials, such as herb extract, lime sulphur solution, Bordeaux mixture etc., were tested for their inhibition effect on the spore germination of anthracnose. Results showed that the herb extract worked the best among all tested materials. Soaking of the seedlings was a very important step. By monitoring the occurrence of pests from the early detection and adjust the control measures in a timely manner, the above-mentioned non-chemical plant protection materials could display their control efficacy more effectively, and might have the opportunity to achieve the complete elimination as that of chemical pesticides.

**Insect ecology and control:** The ingestion probing behavior of *Kolla paulula* on healthy grapes was recorded by using the third-generation AC-DC EPG monitor. The main purpose was to establish an EPG waveform database for quick identification of this specie. Based on the established basic information of pests in response to the impact of climate change, the fitness of the melon fly population distribution analyzed by CLIMEX expressed great reference value. On the basis of the degree days of western flower thrips and applying the CLIMEX model to analyze its eco-climatic index, the suitable areas for western flower thrips survival and occurrence in Taiwan were also evaluated to establish the necessary early warning information that would improve the effectiveness of the detection system. A specified work plan to verify the greenhouse works for the export of *Phalaenopsis* media to the United States has been passed. The major pests of *Phalaenopsis* and their annual population dynamics were investigated. A pest image identification system for the surveillance of greenhouse pests was also developed. Using the image of watershed model can automatically identify more than 88% of the insect species. It will take only 40 seconds to finish the identification for one sticky trap, 20 times more efficient than with manual microscopy. Automated pests monitoring

technology, visualizing lettuce pests for identification, and a management service system were under development. Constructing an automated cloud to drive the pest warning function and establishing an intelligent pest management model were also conducted. An intelligent pest management decision-making system for agriculture can have two functions: one is to help the farmers in identification and control of the pests during their cultivation process; another one is to help researchers in the information management and extension. Besides, all latest information can be posted on the platform in a timely manner.

**Pesticide research:** Based on mite specimens collected from the wood ear, the identification and classification technology of the wood ear mites has been initially established. In addition, selected pesticides and materials for the *Luciaphorus* mites have been tested. Among these reagents, 7 insecticides/acaricides and one material elicited the mortality rates of 85.0-100.0% in the female adult *Luciaphorus* mites within 48 hours. Their application in the mushroom cultivation can be evaluated in the future. For the major pest fungus gnats, a total of 19 chemical pesticides, 3 types of *Bacillus thuringiensis* microbial pesticides, and the hypochlorous acid water were tested for their effects in controlling the fungus gnat larvae. Among them, chlorpyrifos had the highest control efficacy, followed by clonidine. In the future, the maximum residue level will be established to provide a necessary reference for the pesticide registration and application. Results of studies using unmanned aerial vehicles spraying on demonstrated pests and diseases controls, including the target pests and diseases - planthoppers, rice leaffolder, rice blast, and sheath blight approved the expected control effectiveness. Furthermore, using the unmanned aerial vehicles with a hyperspectral module for large-area rice disease monitoring and early warning, the goals of saving manpower, time spending, amount of water use and pesticides have been achieved. It also improved the efficiency in precise agricultural management.

## Agricultural Engineering

In 2019, the execution of 46 cases of machinery performance test was completed, and 6 test methods and regulations were revised. In the studies on smart agriculture, the R&D and applications of technologies developed in agricultural facilities on pilot industrial programs have been completed, and a number of smart detection and environmental control technology developments have been done. In addition, in terms of industrial utilization and promotion, the smart agriculture industry analysis, smart financial layout and operation model planning and establishment have also been accomplished. The assistance to smart agriculture alliance for promoting and deploying the developed smart agriculture technologies has successfully fulfilled the expectations. Field machinery R&D on engine-powered self-propelled electric leaf cutting machine has carried through in good shape. The agricultural meteorological observation and disaster risk assessment plan provided important meteorological data and disaster prevention information, which are of great help in reducing damages from natural disasters and improving crop cultivation.

## Agricultural Economics

In addition to the advancement of agricultural production technologies, smart cultivation and market research are also essential in the development of agriculture. In the training of advanced farmers and agricultural talents, as well as to develop the industries in rural communities and support the rural talents for diversified techniques learning, we reviewed the standardized curriculums and established the training materials of common curriculums in this year. There were 26 materials and curriculums completed, such as the curriculums of healthcare plants, seedling production…etc. In addition, in response to the needs of training course from different ethnic groups raised by the National Agricultural Conference, a grouping and hierarchical system of agricultural counselling and

training should be planned to attract diverse new farmers into agricultural work. The differences of the effectiveness between grouped and non-grouped special training courses were assessed. Activities to assist farmers' association to incorporate business thinking into farming were held, and the guidebook and course of agricultural business model were continued to be improved. There were 3 workshops held for product promotion.

In the agricultural market research part, it can be roughly divided into domestic and international markets. The domestic market research on dragon fruit was conducted this year to solve the imbalance of production and sales in 2018, with the focal points on wholesale market, agricultural associations and it's downstream to make relevant recommendations. For international markets, extensive data collection is required in the early stages of expanding the international market for increasing the sensitivity of the international market. To make up the lack of long-term data accumulation and reduce the obstacles of sharing information of industry and market research, an analysis platform was established. It is expected to provide market potential analysis modules and aggregate and accommodate various types of market information, which can be used as the basis for decision-making of export issues for government, industries and research study.

## Agricultural Technical Service

**Agriculture extension and public relationship:** There were 72 visits paid by foreign guests, 142 academic speeches given by TARI researchers, and 5 international academic symposiums held in 2019. Additionally there were 6 events of technical training, personnel exchange and expert visit with collaborated international organizations. For improving farmers' skill, 19 training courses in areas of agronomy, horticulture and mushroom cultivation were provided, with farming levels from new comers, experienced farmers to management and a total of 489 attendees. The library has collected 37,336 books, 857 journals, and 8 electronic databases (i.e., BioOne Complete, CAB Abstracts, ProQuest Biological Science Database, ProQuest Earth, Atmospheric & Aquatic Science Database, ProQuest Biological Review, CEPS, Wanfang-Chinese Journal Full-text Database, and Crop Protection Compendium to enhance researchers' proficiency). As to interlibrary cooperation, TARI sent 21 applications to other libraries, and received 12 applicants vice versa. The publications in TARI in 2019, including Journal of Taiwan Agricultural Research (Volume 68), Technical Services Quarterly (No.117-120, Volume 30), and 10 special issues. Crop cultivation and management, pest diagnosis and control advice service were provided for free. TARI received samples of soil (2,794), plant (2), irrigation water (499), solid fertilizer (18), liquefied organic fertilizer (62) and growth media (25) from farmers for examination tests and yielded 2,385 diagnosis reports in this year. There were also 528 plant disease samples and 2,751 pest samples analyzed by TARI researchers.

**Technology management and information service:** In 2019, there were 3 enterprises applying for enrollment to the Innovation and Incubation Center at TARI, while 1 for extended residency and 5 dismissed. The center also held one technology achievement presentation and business matchmaking, one joint graduation presentation, and 2 joint industry-academia exhibitions. There were 226 agricultural technology projects in 2019, including 2 industry-academia collaboration projects, 14 academia collaboration projects cooperated with National Chung Hsing University or National Taiwan University, and 5 projects received subsidy by the Ministry of Science and Technology. The plant variety rights of cherry blossom 'Tainung No. 2' and jujube 'Tainung No. 13' were successfully granted in the year. As to agricultural information service, there were 2,786,299 visits to the official website of TARI. TARI also obtained one patent, transferred 39 agricultural technologies, and registered 6 NCBI gene cases.

As a leading official institution in crop science under COA, TARI is always clinging to the problem-solving innovation, tracking the demand of consumers and markets, and following up the principles of research ethics. After a century of research and development and accumulation of experience, it has not only gradually developed into an influential and renowned institute in the agricultural community but also greatly improved the utilization of agricultural technologies by farmers. It is hoped that under the supervision of COA and the guidance of the agricultural policies, researchers in TARI will bear in mind their original intention of the research, strive to face challenges and look to the future. Efforts should also be placed on strengthening cooperation and collaboration with domestic and international research institutions to pursue continued success and prosperity.

The above-mentioned important research results, findings and achievements are attributed to the expertise and efforts of my colleagues and their fully support to the administration. I would like to take this opportunity to express my deep gratitude for their hard work throughout the year and look forward to continue working together and moving forward.

Hsueh-Shih Lin

**Hsueh-Shih Lin, Ph.D.**
**Director General**
**Taiwan Agricultural Research Institute**
**August 30, 2020**

# 行政院農業委員會農業試驗所

## 一〇八年年報

## 目　次


**農藝作物** ........ 1
稻作 ........ 1
雜糧與特作 ........ 4
作物生理與逆境 ........ 6
生物統計與生物資訊 ........ 7
**園藝作物** ........ 10
果樹 ........ 10
蔬菜 ........ 15
食用菇類 ........ 21
花卉及觀賞植物 ........ 24
採後處理 ........ 32
**生物技術** ........ 36
組織培養 ........ 36
分子遺傳 ........ 41
生物安全 ........ 46
作物機能 ........ 50
**作物種原** ........ 52
種原蒐集及保育 ........ 52
**農業化學** ........ 54
土壤資源調查及環境監測 ........ 54
土壤管理與作物營養肥培 ........ 61
土壤物理 ........ 64
農業環境保護 ........ 65
化學分析與資訊服務 ........ 71
應用微生物 ........ 78
農產化學與加工 ........ 79
原住民農業研究 ........ 82
**植物病理** ........ 84
病毒病害 ........ 84
真菌病害 ........ 86
細菌病害 ........ 90
線蟲病害 ........ 90
生物防治 ........ 90
**應用動物** ........ 91
昆蟲分類鑑定與監測 ........ 91
生物防治 ........ 92
資材開發 ........ 93
昆蟲生態與防治 ........ 95
農藥研究 ........ 98
**農業工程** ........ 100
農業機械 ........ 100
農業氣象 ........ 101
智慧農業 ........ 101
**農業經濟** ........ 103
**農業技術服務** ........ 105
農業推廣與公關 ........ 105
科技管理資訊服務 ........ 155
**農場經營與管理** ........ 159
本所農場 ........ 159
驗證基地與青農培訓 ........ 159
嘉義分所農場 ........ 160
**行政部門** ........ 161

# 農藝作物

## 稻作

**降低水稻升糖指數相關的理化特性之遺傳研究**　將以粳稻「台農 77 號」以及「台稉 9 號」作為輪迴親，將具有直鏈性澱粉含量且軟膠體軟硬度基因型的 LIGERITO 為提供親，在前期預備試驗中將先建立雜交組合與回交後裔，並以 *Waxy* 基因座與 *ALK* 基因座上的功能性標誌作為前景選拔，挑選帶有目標基因型的雜交後裔，並在田間挑選型態特性與抽穗期均較輪迴親較相近者作為背景回復率之依據，分別選育出具有「台農 77 號」以及「台稉 9 號」等高世代回交後裔，由上述品系作為本試驗導入系的初級育種品系使用。從 2015~2017 年起，已經將提供親的 *Waxy* 與 *ALK* 基因座上的遺傳組成保留在回交後裔中，其中以粳稻「台農 77 號」為輪迴親，背景恢復率則以全基因組 120 InDel 標誌進行監測，回交品系「TNG77-GIC」與「TNG77-GIL」品系的直鏈性澱粉含量可達 32.2~3.26%，其表現如同兩個提供親「Ligerito」與「Choba」的表現 31.4~35.4%，而回交品系的膠體軟硬度為 88~90 cm，就近似輪迴親「台農 77 號」的 90 cm。在 2019 年，雖然目前品系的 GI 潛力尚未明確，但可以澱粉鏈片段質譜儀、澱粉水解效率與抗性澱粉含量等進行預測升糖指數，並進一步了解這些帶有軟膠體硬度特性的升糖指數高低；也將會建立 $BC_2F_2$ 分離族群確認直鏈性澱粉含量基因座與米飯品質間的遺傳關係，並與 IRRI 米質中心一同進行分工合作。

**雜草型紅米對白米規格品質之減損評估**　雜草型紅米近年伴隨混雜稻種與聯合收穫機快速傳播，因強休眠而發展為田間常見自生苗，並因口感乾硬且具紅色種皮而影響商品價值，但在栽培管理與經濟生產上的減損效益仍待究明。本研究在美濃契作、慣行與杉林慣行區分層取樣共 2,346 個種子批，兩年（2018~2019）覆蓋面積分別為 424 與 750 ha，可見契作區強化秧苗管理、推動稻種更新，讓全區混雜由 1.44% 降至 0.03%，但隨時間演進可見熱區逐漸擴大；然紅米平均混雜不足 1.5%，卻對高產或穩產潛力品種均造成品質減損，初步可知優質均產品種（「高雄 147 號」：稻穀產量每公頃平均 6.6 公噸）在發生紅米危害後，目前於該品種總面積 350 公頃生產區約造成 150 萬元產值損失（以白米每公斤 83 元計算）；然當全區混雜率由 0% 升至 0.4%，其白米率由 75% 下降至 73%、完整米率則由 68% 大幅下降至 60%，將發生 1,300 萬元損益。而高產品種（「臺東 30 號」：稻穀產量每公頃平均 9 公噸）遭紅米危害後，目前於 1,200 公頃之慣行區約造成 400 萬元損益（以每公斤白米 40 元計價），當全區混雜率從 0% 增至 2%，其白米率由 72% 降至 70%、完整米率則由 62% 下降至 60%，如此將造成損失 1,200 萬元，本研究明確量化對於積極防除本土雜草型紅米所帶來環境經營管理的減損效益。

**野生稻 *Oryza nivara* 抽穗期基因定位研究**　抽穗期為水稻育種上的重要農藝性狀，且受多個基因所控制。普通野生稻（*Oryza rufipogon*） 中一年生的野生稻種又被稱為 *O. nivara*，在臺灣種植具有早熟的特性。由於野生稻種通常具有芒、落粒性、容易倒伏等不良性狀，藉由多次回交及分子標誌的篩選，建立野生稻染色體整組或部分片段置換系（chromosomal segment substitution line, CSSL）為探討野生稻農藝性狀的重要材料。利用早熟粳稻品系「台農育 942001 號」（TNGY942001） 為輪迴親本，野生稻 *O. nivara* 為貢獻親，於 $BC_3F_1$ 發現部分 CSSL 染色體置換為 *O. nivara* 時，後代具有延遲抽穗的表現，經繁殖 $BC_3F_2$（2017 年第一期作）、$BC_3F_{2:3}$（2018 年第一期作）、$BC_3F_{2:4}$（2018 年第二期作）並進行數量基因座（QTL）定位，於第一期作（2017、2018 年）發現 5 個 QTLs 與抽穗期有關，分別位在第 1、4、6、7 號染色體上；於第二期作發現 3 個 QTLs 與抽穗期有關，分別位在第 4、6、7 號染色體上；就 *O. nivara* 基因型效應而言，位在第 7 號染色體上的 QTL 具有延遲抽穗的作用，其餘 QTLs 則具有早抽穗的作用，且各 QTLs 之間不存在基因交感效應。另外，也於 $BC_3F_2$、$BC_3F_{2:3}$ 發現芒的 QTL 位在第 4、7、8 號染色體上，且芒的發生均來自 *O. nivara* 基因效應。CSSLs 為研究物種間染色體組成的重要材料，可提供不同基因組間的遺傳資訊，將持續完成 *O. nivara* 各對染色體的置換系，並探討其他農藝性狀、生物逆境及非生物逆境之調適能力，作為遺傳研究及品種改良之基礎。

**野生稻 *Oryza nivara* 褐飛蝨抗性近同源系之評估** 褐飛蝨為國內稻作栽培上主要害蟲，其為害方式是以刺吸式口器吸食水稻韌皮部汁液，減少宿主養分供給並導致宿主枯萎死亡。稻屬野生稻種為改進栽培稻褐飛蝨抗性遺傳變異的重要遺傳資源，從野生稻種 *Oryza nivara* 的褐飛蝨抗性導入系中已定位褐飛蝨抗性基因 *Bph31(t)*。以栽培品種「台農 71 號」（TNG71）為輪回親，帶有野生稻 *Bph31(t)* 片段的 852T034（TNG67/*O. nivara*）為貢獻親，經回交及抗性基因兩側 DNA 分子標誌進行選拔，獲得帶抗性基因片段的 6 個 TNG71 近同源系（near isogenic lines, NILs）。於秧苗期進行 3 重複之檢定，檢定用的褐飛蝨族群，除一般特性檢定之褐飛蝨族群外，還包含由南投、彰化及花蓮地區收集的褐飛蝨族群。結果顯示，TNG71-*Bph31(t)* NILs 對各褐飛蝨族群的抗性表現，不論是抗性等級或植株存活率均優於其輪迴親 TNG71。另外於 2018 年第一、二期作不同氮肥試區進行試驗，評估各近同源系抽穗期及產量相關性狀，其中有 2 個品系在各性狀表現與 TNG71 最為接近。綜合以上結果，由 *O. nivara* 獲得的 *Bph31(t)*，對國內的褐飛蝨族群具有穩定的抗性表現，顯示由 *O. nivara* 而來的褐飛蝨抗性基因為改進國內推廣品種對褐飛蝨抗性有效且重要的遺傳資源。

**野生稻種間雜交導入系紋枯病抗性評估與選拔之探討** 由立枯絲核菌（*Rhizoctonia solani* Kühn.）所引起的紋枯病為水稻主要病害之一，選育持久性抗紋枯病品種為最經濟有效且對環境友善的防治策略。分別於 2017、2018 年的第一、二期作在最高分櫱期，利用稻桿接菌法篩選栽培稻與 3 種野生稻種 *Oryza officinalis*、*O. australiensis* 及 *O. nivara* 雜交組合的導入系（introgression line, IL）對紋枯病菌株（RS-YL）之抗性表現，抗性較佳的導入系再與「台稉 9 號」雜交建立分離族群，探討野生稻紋枯病抗性導入系於育種利用上的選拔效果。不同野生稻種的導入系對紋枯病抗性表現，以 *O. officinalis* 的 ILs 抗性表現最佳；*O. australiensis* 次之；*O. nivara* 最差。針對抗性較佳的導入系與「台稉 9 號」雜交所建立的分離族群進行選拔，選出族群中分布較抗病與較感病的兩極端品系，持續進行兩個期作紋枯病檢定，較抗病與較感病之間罹病程度仍呈顯著差異，已從中篩選出 11 個較為穩定的抗性品系，可作為改進水稻品種紋枯病抗性或紋枯病抗性基因研究之應用。

**水稻多元化育種** 藉由傳統育種與分子標誌輔助選拔，108 年篩選出 350 個品種（系）進入初級產量比較試驗，經產量評估，優於對照品種計 125 個品系。108 年高級產量比較試驗，含對照品種計 70 個品種（系）參試，完成兩期作之產量評估，第一期作 30 個新品系高於對照品種，第二期作 33 個，第一、二期作均高於對照品種計有 15 個品系，以 TNGY107015、TNGY107020、TNGY107025、TNGY108055 表現較佳，其中 TNGY107015 米質口感也高於對照品種「台稉 9 號」，推薦進入 109 年稻區域試驗。另外，在秈稻品種選育方面，已選出早熟香糯品系 TNGY1064183 進入秈稻區試驗。肥料試驗含對照計有 12 個品種（系）參試，氮肥施用量分為 4 個等級，分別為 80、120、160、200 kg/ha。各肥料等級中，在 160 kg 氮肥下增產較為顯著，且第二期作增產的幅度高於第一期作，其中有 3 個新品系在第一、二期作 160 kg 氮肥條件下均有較高產的表現。肥料試驗中各品系之食味品質評估，以 80 kg 氮肥之食味值為基準，在 160 kg、200 kg 等級之食味值均低於 80 kg 氮肥之品質，但在 120 kg 氮肥條件下，除 2 個參試品系的食味值低於 80 kg 氮肥條件之食味值外，其他參試品系之食味值均優於 80 kg 氮肥。

**耐逆境良質水稻之開發與研究** 本年度完成 71 個 $F_1$ 雜交組合，培育 $F_2$ 組合 20 個，$F_3$ 組合 23 個，$F_4$ 組合 19 個，觀察試驗品系 212 個，初級產量比較試驗培育品系 99 個，高級產量試驗則為 19 個品系。其中一期作從高級試驗選出 19 個具有抗稻熱病，品質優良及高產之品系，未來具發展潛力。設置水田式及旱田式稻熱病圃以檢定各場所新育成水稻品種（系）及雜交後代系統等對稻熱病之抗性反應，水田式病圃擬檢定高級試驗以上品種（系）約 198 個，旱田式病圃另加檢定新育成品系約 500 個。檢定各試驗場所新育成水稻品種（系）及雜交後代系統等約 2,000 個對褐飛蝨之危害反應，另檢定高級品系 180 個對褐飛蝨、白背飛蝨、斑飛蝨之危害反應。與育種人員合作培育抗 3 種稻飛蝨之水稻品種，而抗稻熱病及蟲害危害等級及試驗方法依 IRRI 的標準方法進行及判別。抗白葉枯病基因（*Xa*4+*xa*5+*Xa*7+*xa*13+*Xa*21）等導入國內主要栽培稻中，選育出 499 帶抗白葉枯病基因品系。

**分子標幟輔助稉型耐淹稻之選育** 以耐淹水秈稻品種 IR96321-315-240 為貢獻親，臺灣優良稉型稻「台農 74 號」（Tainung 74, TNG 74）和「台農 82 號」（Tainung 82, TNG 82）之抗稻熱病誘變品系 WM1370 為輪迴親，透過回交方式將耐淹特性導入 TNG 74 與 WM1370 中。過程於 3~4 葉齡幼苗期進行秧苗期淹水試驗挑選耐淹水稻株。其後於 $BC_2F_1$、$BC_3F_1$、$BC_3F_2$ 利用目標基因連鎖之分子標誌進行前景選拔，獲選者再以分子標幟進行背景選拔，結果發現 TNG 74 之 $BC_2F_1$、$BC_3F_1$、$BC_3F_2$ 之輪迴親遺傳回復率平均分別為 85.3、93.1、94.3%；而 WM1370 之 $BC_3F_1$ 輪迴親遺傳回復率平均為 94.8%。兩雜交組合分別挑選 57 及 92 個 $BC_3F_3$ 品系進行秧苗期耐淹性測試，其多數品系耐淹水性表現均優於輪迴親，顯示已將耐淹特性成功導入輪迴親中，進一步進行產量試驗評估發現有 23 個品系的產量指數達輪迴親 93.9~119.0%，這些耐淹水品系應已具淹水環境下之栽培價值，此外，以香味基因分子標誌篩選及聞評鑑定、抗稻熱病與抗褐飛蝨檢定，結果兩雜交組合分別選拔出 8 個及 15 個兼具耐淹性、香味特性及抗病抗蟲性的品系，這些具有成為新品種的潛力，可提供未來臺灣淹水逆境下之利用。本試驗結果顯示調整 MAS 流程於回交晚世代進行分子標幟分析與操作，如此可達到節省資源投入及縮短耐淹水水稻品種選育時程，更可保留貢獻親的其它優良特性於輪迴親中。

**水稻抗稻熱病突變系之選育、評估及分子標幟輔助抗病品** 一、利用分子標誌輔助抗病基因 *Pi-33* 導入台農 82 號，本（108）年度第 1 期作針對「台農 82 號」導入 *Pi-33* 基因之 $BC_3F_1$ 回交世代利用 *RM-72* 及 Pi33-43 兩引子進行分子標誌前景選拔，選獲 16 株帶有 *Pi-33* 基因異質結合植株，另以 *RI01043* 等 47 個引子進行初步背景恢復率分析，發現背景恢復率平均達 94.2%，並篩選帶有抗病基因且背景恢復率高之 $BC_3F_1$ 回交世代植株及收穫 $BC_3F_2$ 回交世代種子。第 2 期作種植 $BC_3F_2$ 回交世代 648 株，扣除田間缺株後以 607 株進行分子標誌前景選拔，選獲 109 株帶抗病基因同質結合固定植株，並根據田間農藝性狀選拔 88 株外表型優良植株及收穫 $BC_3F_3$ 回交世代種子，未來進入初級品系觀察比較及高級產量比較試驗，可望選出抗病高產之優良品系。二、「台農 82 號」抗病誘變系 WM1370 抗病基因圖譜定位重組自交系罹病等級調查本（108）年度第 1 期作調查重組自交系 $F_{2:3}$ 稻熱病罹病反應及維持 $F_{2:4}$，稻熱病罹病等級調查方式及標準則比照 IRRI 方法進行。水田病圃罹病等級調查結果，其中抗級（R）者有 136 個株系，佔全部 640 個株系之 21.3%；中抗級（MR）者有 439 個株系，佔全部株系之 68.6%；中感級（MS）者有 45 個株系，佔全部株系之 7%；感級（S）者有 15 個株系，佔全部株系之 2.3%；極感級（HS）者有 1 個株系，佔全部株系之 0.16%；另有 4 個株系缺株無調查資料。旱田病圃罹病等級調查結果，其中抗級（R）者有 60 個株系，佔全部 640 個株系之 9.4%；中抗級（MR）者有 178 個株系，佔全部株系之 27.8%；中感級（MS）者有 174 個株系，佔全部株系之 27.2%；感級（S）者有 86 個株系，佔全部株系之 13.4%；極感級（HS）者有 91 個株系，佔全部株系之 14.2%；另有 51 個株系缺株無調查資料。第 2 期作調查重組自交系 $F_{2:4}$ 稻熱病罹病等級及維持 $F_{2:5}$，旱田病圃罹病等級調查結果，其中抗級（R）者有 98 個株系，佔全部 636 個株系之 15.4%；中抗級（MR）者有 459 個株系，佔全部株系之 72.2%；中感級（MS）者有 56 個株系，佔全部株系之 8.8%；感級（S）者有 12 個株系，佔全部株系之 1.9%；極感級（HS）者有 9 個株系，佔全部株系之 1.4%；另有 2 個株系缺株無調查資料。

**建立人為水稻災害試驗區災損評估技術** 本研究於 108 年第 1 期作探討在不同氮肥施用量處理下，水稻品種對於抗倒伏性之表現。結果顯示氮肥施用量對於稻株倒伏程度有顯著影響，倒伏程度大致隨著氮肥施用量之增加而增加。就不同品種而言，「台農 84 號」在 3 種氮肥施用量之倒伏程度均高於「台稉 16 號」及「DT3」。在氮肥施用量為 120 及 210 kg/ha 時，均以「台稉 16 號」的倒伏程度最低，然而氮肥施用量為 310 kg/ha 則以「DT3」的倒伏程度最低。氮肥施用量增加對於「台稉 16 號」及「DT3」產量無明顯影響，惟對於「台農 84 號」產量增加則有相當顯著的效果。由此推測水稻品種產量與倒伏程度之間有相當程度的因果關係，而氮肥施用量則扮演關鍵性角色。在不過於追求高產的情形下，適當的氮肥施用量可以減少稻株倒伏的風險。第 2 期作探討水稻品種於水稻生殖生長期在不同乾旱程度下產量之表現。發現不同乾旱條件對於株高、穗數

及產量均有顯著影響，大致有隨著灌溉間隔日數增加而降低的趨勢，推論在水稻生殖生長期若供水不足，可能會影響光合作用進行進而導致營養生長及生殖生長不良。灌溉間隔日數為 4 天及 14 天對於水稻產量表現並無顯著差異，而灌溉間隔日數為 28 天則造成產量顯著降低。比較生產每公斤稻穀所需灌溉用水量，則灌溉間隔日數 14 天較間隔日數 4 天在未顯著減產的情況下，可減少用水 4 公升。至於不同品種之產量對於乾旱程度的耐受表現，比較灌溉間隔 28 天相對於灌溉間隔 4 天的減產程度，則「台農 82 號」、「台農 84 號」、「台稉 9 號」及品系「DT3」分別減產 34.6%、28.8%、25.3% 及 31.1%，顯示以「台稉 9 號」的耐受表現較佳，而「台農 82 號」對於乾旱最為敏感。

**野生稻耐旱性之研究與利用** 本研究以溶質調配高滲透勢水耕液，模擬水稻根部在缺水土壤下的方式作為乾旱逆境的篩選方式，於苗期 4~4.5 葉齡時利用 23% PEG 6,000 處理包括 *Oryza rufipogon*、*O. glaberrima* 與 *O. officinalis* 等 13 個野生稻種，並於處理期間及復水後調查乾旱等級表現，經篩選後發現野生稻 *O. officinalis* 在處理期間及復水後的乾旱等級表現皆在 3 級以下，顯示具較佳的乾旱耐受性。已將此具耐旱性之野生稻 *O. officinalis* 與「台農 67 號」回交，獲得 47 個野生稻導入系，經模擬乾旱逆境的 23% PEG 6,000 水耕液處理後發現可獲得 FB78-7、FB78-8、FB78-15、FB78-16、FB78-33、FB78-37 和 FB78-43 等 7 個具耐旱性的野生稻導入系，其乾旱等級皆在 5 級以下，有較佳的耐旱性表現，進一步將這 7 個具耐旱性的野生稻導入系進行重複篩選，以確定耐旱表現，結果發現在處理期間以 FB78-8 與 FB78-33 具有較穩定的耐旱性表現，因此，選擇此 2 個導入系作為後續葉片生理分析應用。

## 雜糧與特作

**優質蛋白玉米品種選育** 本計畫目的為選育適合臺灣氣候環境條件與耕作制度之優質蛋白玉米新品系。2019 年度目標為：（1）優質蛋白玉米自交系繁殖保存；（2）組合力檢定之測交種子生產保存。重要工作項目及實施方法如下：（1）自交系以 A group 和 B group 兩雜種優勢群分群，以人工播種方式種植於霧峰試驗田，採順序排列，行株距 75 x 24 cm。N：$P_2O_5$：$K_2O$ = 200：90：60 kg/ha，N 肥分基肥及追肥二次施用。（2）以人工套袋授粉方式自交繁殖增加種子與雜交生產優良雜交組合種子，生育期間視氣候、田間土壤與病蟲害情況進行必要之栽培管理，果穗成熟後人工收穫以烘箱乾燥，再進行脫粒編材料代號。本年度已完成 60 份優質蛋白玉米自交系繁殖，並送至國家種原庫中期庫保存。包括有（1）屬於 Non-1-1081405 stiff stalk 雜種優勢群，合計共 49 個自交系：

1.GEMN 0141/CML161//LH185 之早熟優質蛋白玉米 4 個自交系；

2.GEMN 0157/CML161//LH185 早熟優質蛋白玉米 10 個自交系；

3.GEMN 0141/CML161//LH185 晚熟優質蛋白玉米 13 個自交系；

4.GEMN 0157/CML161//LH185 晚熟優質蛋白玉米 22 個自交系。

（2）屬於 Stiff stalk 雜種優勢群優質蛋白玉米有 11 個自交系。

本試驗結果顯示，（1）Non-stiff stalk 之優質蛋白玉米自交系，係以屬於 Lancaster Surecrop 之 LH185 自交系為核心骨幹材料，並以 CML161 自交系作為 O2 基因貢獻親與其他早熟高產自交系雜交改良而成，經田間選拔程序，此育種材料特性為早熟、長穗、穗位低、抗銹病與煤紋病。（2）Stiff stalk 之優質蛋白玉米家系，係以屬於 Reid Yellow Dent 之 LH198 自交系為核心骨幹材料，同樣以 CML161 自交系作為 O2 基因貢獻親，但因 LH198 在臺灣氣候環境下會有銹病與煤紋病發生，故再與其他早熟高產、耐旱熱帶型自交系雜交改良而成，經田間選拔程序，此育種材料已改良成具有早熟、行數至少 14 行、葉片直挺耐密植、莖稈粗抗倒伏且抗銹病與煤紋病。本計畫 3 年期已完成建置分子標幟輔助玉米育種平台，並以基因型選拔方式將 O2 基因導入高產硬質玉米自交系中，並利用玉米雙單倍體技術選育優質蛋白玉米基礎育種族群材料，最後已將 60 份具耐密植與適應臺灣氣候環境之優質蛋白玉米自交系存放至國家種原庫中。

**中草藥寧夏枸杞栽培試驗** 枸杞正確基原及建立量化栽培模式：利用本所所現有的引種植株、和自國

內外繼續引種枸杞屬的植物，採集臺灣原生類屬之植物，於本所進行以外表型態為基礎的基原鑑別工作，繁殖並種植於合適農地。由本所進行栽培園圃，對於土壤、水分、植物保護、肥分管理、生產管理、正確收穫時間、收穫田間操作、貯藏條件、加工炮製作業、對於人類健康的評估及生態環境的影響等要點逐一作一詳細的記錄及試驗。

枸杞以 3 種液態肥料作為處理：第一項是 1 號 11-38-11-1 特 5 液態肥（11 全氮 -38 水溶性磷酐 -11 水溶性氧化鉀 -1 水溶性氧化鎂），處理 1 用水稀釋 1,000 倍、處理 2 稀釋 800 倍、處理 3 稀釋 675 倍（20g/13,500 cc）、處理 4 稀釋 450 倍（30g/13,500 c.c.）。結果顯示，以 1 號特 5 處理，處理 3 和處理 4 產量較高，分別為 1,367 與 1,362 kg/ha；甜菜鹼活性成分高的品系，是處理 3 和處理 4，含量分別為 0.81 及 0.80 mg/g，這兩個處理是產量高且甜菜鹼活性成分也高；另外，菸鹼酸活性成分高的品系，是處理 1、處理 3 和處理 4，含量分別為 0.44、0.45 及 0.46 mg/g。第二項是 2 號 3-15.5-30 蓋美 350 液態肥（3 全氮 -15.5 水溶性磷酐 -11 水溶性氧化鉀 -30 水溶性氧化鎂），處理 1 用水稀釋 300 倍、處理 2 稀釋 500 倍、處理 3 稀釋 700 倍、處理 4 稀釋 900 倍。結果顯示，處理 1 和處理 2 產量較高，分別為 1,331 與 1,345 kg/ha；甜菜鹼活性成分高是處理 1 和處理 2，含量分別為 0.80 及 0.78 mg/g，這兩個處理是產量高且甜菜鹼活性成分也高；另外，菸鹼酸活性成分高的品系，是處理 2、處理 3 和處理 4，含量分別為 0.45、0.44 及 0.43 mg/g。第三項是 3 號超鉀液態肥（水溶性氧化鉀），處理 1 用水稀釋 1,000 倍、處理 2 稀釋 800 倍、處理 3 稀釋 600 倍、處理 4 稀釋 450 倍。結果顯示，處理 3 和處理 4 產量較高，分別為 1,353 與 1,352 kg/ha；甜菜鹼活性成分高是處理 3 和處理 4，含量分別為 0.81 及 0.81 mg/g，這兩個處理是產量高且甜菜鹼活性成分也高；另外，菸鹼酸活性成分高的品系，是處理 3 和處理 4，含量分別為 0.44 及 0.43 mg/g。本試驗整體上顯示出，枸杞適合於 11~12 月間播種，經 10~11 個月後其生育期已達 12 個月，宜在秋冬季陸續收穫果實，且在 5~6 月間需對枸杞的開花枝條稍作修剪，臺灣生產的枸杞之品質與成分可達標準，是臺灣中草藥國際化的一個重要指標，除了供應臺灣需求外，預計 5 年朝國際產銷建立品牌邁進。

**落花生品種選育** 高油酸特性已被證實能提升落花生產品壽命，該性狀由兩對隱性對偶基因所控制，若利用脂肪酸分析進行外表型選拔（氣相色譜法－質譜法（Gas chromatography-mass spectrometry, GC-MS）），除需耗費大量人力與時間，且為破壞性取樣，不利於早世代評估；本研究室於早世代利用分子標幟進行輔助選種，大量淘汰非目標性狀個體，選留 4 個高油酸基因型單株，有效提升選拔效率與資源運用。根據前述高油酸、莢果產量、百莢重等育種目標，於品系比較試驗選留 108-M1-1、108-M1-2、108-M1-5、108-M1-9、108-M1-10、108-M1-23、108-H-10、108-H-11 及 108-H-13 共 9 個品系。

**馬鈴薯加工品種選育** 本計畫以選拔薯片加工特性優良，以及特殊加工特性之品種為育種目標，進行馬鈴薯加工品種選育。在薯片利用方面進行耐低溫儲藏及休眠期較長的特性選拔，並且配合儲藏試驗，以延長臺灣薯片加工用馬鈴薯的儲藏時間，提供加工業者品質優良，儲藏時間較長的薯片加工品種，減少國內加工業者進口薯片加工馬鈴薯。加工部分選拔目標為比重高、耐低溫儲藏和休眠期較長的加工用品種，本年度有 5 個雜交組合，約得到雜交種子 5,600 粒。實生苗無性一代（$F_1C_1$）選拔方面，選拔 103 個單株，第一年初級產量試驗選拔 13 個營養系，第二年初級產量試驗選拔 4 個營養系，第一年高級產量試驗選拔 3 個營養系，第二年高級產量試驗選拔選拔 2 個新品系 CYY105-5 及 CYY105-15。完成優良加工特性新品系 CYY104-1 品種權性狀調查工作並進行申請品種權申請工作。

**優質及外銷專用甘藷品種選育** （一）雜交育種及實生系選拔：本年度多向雜交種子共採收種子約 20 萬粒，人工雜交計有「台農 66 號」×「台農 72 號」等 3 組合，採收種子 4,271 粒。實生系選拔秋裡作共選到 120 品系，春夏作 60 品系。其單株塊根鮮重在 0.50~2.90 公斤之間，乾物率 25% 以上，且乾物率 35% 以上共選到 34 品系，其餘均在 25~35% 之間。（二）產量比較試驗：（1）春夏作品系試驗第一年組：供試品系為 CYY107-S01 等 110 品系，以「台農 66 號」為對照種，田間規劃採 Augment 設計，試區行長 4 公尺、行距 1 公尺、株距 0.25 公尺、單行區、每小區種植 16 株，在嘉義分所水源地農場舉行，試驗結果以 CYY107-S07、CYY107-S78

較佳，其塊根產量分別較對照種「台農 66 號」增產 36.4 % 及 26.4%。（2）春夏作第二年組：參試系為 CY106-S06 等 10 品系，以「台農 66 號」為對照種，田間規劃採逢機完全區集設計，試區行長 6 公尺、行距 1 公尺、株距 0.25 公尺、單行區、重複 4 次、每小區種植 24 株，在嘉義分所水源地農場舉行，試驗結果以 CYY106-S16、CYY106-S83 及 CYY106-S100 較佳，其塊根產量分別較對照種「台農 66 號」增產 15.2 %、22.4 % 及 12.7 %。（3）秋作品系第一年組：供試品系為 CYY107-01 等 84 品系，以「台農 57 號」為對照，田間規劃採 Augment 設計，試區行長 4 公尺、行距 1 公尺、株距 0.25 公尺、單行區、在嘉義分所水源地農場舉行，試驗結果以 CYY107-33、CYY107-38、CYY107-83 等表現較佳，其塊根產量較對照種增產 30.9 %、41.8% 及 63.6%。（4）秋作第二年組：供試品系為 CYY106-05 等 27 品系，以「台農 57 號」為對照，田間規劃採逢機完全區集設計，試區行長 6 公尺、行距 1 公尺、株距 0.25 公尺、單行區、重複 4 次、每小區種植 24 株，在嘉義分所農場舉行，試驗結果以 CYY104-156 及 CYY104-17 表現最佳，其塊根產量較對照種增產 13.1 % 及 53.1 %。

**根莖類作物種原保存及耐鹽品系之研究** （一）本計畫完成甘藷種原 1,442 個品系（種）、山藥 60 個品系（種）、馬鈴薯 160 個品系（種）及樹薯 20 個品系（種）之組織培養更新保存（*in vitro*）。此外，將甘藷 200 個品系（種）、山藥 60 個品系（種）及樹薯 20 個品系（種）進行田間與盆栽保存（*in vivo*）。（二）馬鈴薯超低溫冷凍保存之研究，以「台農一號」、「大西洋」莖頂組織為材料，利用藻膠包埋玻璃質化法進行試驗。以 LS 溶液處理 90 分鐘，再以 PVS2 進行冰浴 180 分鐘。經液態氮進行冷凍保存 1 小時。接著以 37℃ 回溫處理，置於回復培養基進行暗處理 7 天，後移入正常生長環境。試驗結果顯示，「台農一號」及「大西洋」之組織存活率可達 40% 以上，而存活之芽體可再生為完整植株，其再生率可達 30% 以上。（三）甘藷耐鹽性之研究，將 5 個誘變甘藷品系（P、13、17、87、89）、對照品種「台農 57 號」種植於彰化縣福興鄉之鹽土（春夏作）。該田區平均 EC 值大於 4 dS/m，符合鹽土之定義。試驗結果顯示誘變品系 P、13、89 號及「台農 57 號」之存活率較高。此外，誘變品系 17 及 87 號出現鹽害病徵；13 號與「台農 57 號」之鹽害病徵較不明顯，生長勢維持良好。就塊根收量而言，以誘變品系 13 號及「台農 57 號」之塊根收量顯著較高，而其餘參試品系多生長無經濟價值之鉛筆根，未來擬進一步於該鹽土區進行秋作試驗。

## 作物生理與逆境

**農電共生遮蔽情境對葉菜類生產之影響** 本研究旨在進行營農型綠能農業設施之農電共生整合技術開發與利用，透過科研探討現行屋頂式營農型設施下，對青梗白菜、小白菜、油菜及蕹菜之生產所造成的影響，及瞭解 50% 遮蔽率對其生長、產量及品質之差異。以 PV System 軟體模擬 50% 遮蔽率，同時在塑膠布網室設立遮蔽區（處理區）及非遮蔽區（對照組），進行前述 4 種葉菜類蔬菜之種植。與對照組慣行鮮重產量比較，減產幅度不低於 30% 為評估指標，亦即遮蔽處理的產量為對照組之 70%。試驗結果發現在遮蔽情形下，青梗白菜、小白菜及蕹菜可維持近 70% 產量，而油菜僅可得 60%，探析其光飽合點可知，油菜需 1,600 $\mu$mol $m^{-2}$ $s^{-1}$ 以上，因此遮蔽處理較不利其生產。進一步分析生長及品質差異，發現 4 種葉菜類在葉片數、葉面積、莖寬損失程度較其它生長性狀大。遮蔽亦造成硝酸鹽累積 17% 以上，抗壞血酸則下降 5% 以上，並就其官能品評發現，遮蔽處理對葉菜類之草青味、澀味及脆度略微降低，但卻增加其甜味及柔嫩口感。綜析 50% 遮蔽處理，除了油菜之外，青梗白菜、小白菜及蕹菜初步判斷可做為農電共生模式之適栽作物，符合農電共生相關營農型規範。

**氮肥對稉稻供源與積存特性導入系之光合生理特徵影響** 本研究於 2013~2014 年進行二年期間一期稻作試驗，以評估外在供源處理能否改善水稻供源平衡關係，並藉由 SPAD 葉綠素測計建立不同供源與積存系統的最佳肥培管理與光合作用的反應模式。本研究以高產潛能特性之多粒數品系 TNG71-*Gn1* 與高光合作用品系 TNG71-*qCAR11* 為試材，而輪迴親 TNG71 為對照組。本研究結果顯示，氮肥可促進總葉綠素含量增加，並使 SPAD 讀值上升，且氮肥亦可延緩葉片老化現象，惟欲提高穀粒產量表現不

能僅單方面提升多粒數的積存能力，必須同時兼顧供源與積存能力使其達到平衡關係，方能發揮最大產量潛能。此外，TNG71、TNG71-*Gn1* 與 TNG71-*qCAR11* 葉片之 SPAD 讀值與淨光合作用之間呈顯著正相關（$R^2_{TNG71}$=0.788，$R^2_{TNG71\text{-}Gn1}$=0.756，$R^2_{TNG71\text{-}qCAR11}$=0.774），由此可知 SPAD 測計具有推估淨光合作用之潛力，故後續田間調查可應用 SPAD 讀值以獲取水稻生理訊息，並搭配最佳化之肥培管理，進而穩定水稻生產量。

## 生物統計與生物資訊

**Application of Common Information platform to foster Data-driven Agriculture in Taiwan** In 2017, the Council of Agriculture in Taiwan initiated “Smart Agriculture (SA)”, a 6-year research program. Base on sensor/sensing technologies, intelligent robots, Internet of Things (IoTs) and big data analytics, it is expected to build smart production, marketing and digital service systems locally to efficiently enhance the whole agricultural productivity and capacity. In addition, it is anticipated to build an active, all-purpose agricultural consumption/service platform to integrate important information and technical resources in agriculture, fishery and livestock to facilitate the convenient usage of data and digital service, thus increasing customer’s trust for food safety and fostering data-driven agriculture. In the SA program, especially, a common information platform (CIP) which uses the Open Application Programming Interface (Open API) to connect with a range of existing application databases has been established. Some applications of the CIP to foster data-driven agriculture in future are being developed and presented in this paper. Firstly, by integrating Information and Communication Technologies with the CIP, some digital agricultural convenience services are provided. In order to provide the optimal growing environment for crops under facility cultivation, utilization of IoTs in facilities is definitely necessary. Some information systems in the agricultural facilities are therefore built for accumulating information in terms of agricultural materials, manpower, traceable agricultural products and production scheduling. Integrated with environmental control and crop production management systems, all information come from these systems will be shown on a dashboard to form ‘SITUATION ROOM’ module, allowing different managers to grasp the status of facilities and crops through mobile devices and facilitate the management by walking around to effectively take advantage of the optimal use of assets and production resources. Additionally, the collection of the production and management data will be used to analyze and predict the production capacity of every farm in each region. These results of analysis and prediction will then become the basis for production decision-making. Besides, utilization of big data analytic technology embedded in the CIP has generated some expert group decision models. These models will not only provide decision-making advices for agricultural production management, but also establish integrated application models of agricultural value chain. Last but not the least, by providing a consumer-oriented production model and constructing a cross-channel between production and marketing, a digital service system has been established. With information services taking machine-readable, format-open, interface-indexing and machine-writable into consideration, a mechanism based on open application interface program is established to provide services for farmers, agricultural enterprises and system developers. For example, a common agricultural consumption/service platform is implemented to connect the supply chain of agricultural produce (food) between farmers and consumers. At present, traceable food safety information services given by ‘LUNCH MONITOR’ module has been applied for campus lunches in more than 3,000 primary and secondary schools through big data exchange mechanism. The mechanism can establish a traceability food chain management between the origins and schools, and provide more immediate and convenient information

for food safety. As a result, the risks and reaction time of food safety incident will be reduced, thus increasing the trust of all stakeholders on food safety.

**Application of Common Information Platform and Agricultural Management System "i-PLANT" for Consumer-Friendly Food Production in Taiwan** The agro-product traceability system is considered an approach that may lead to create product differentiation in the market, elevate product competitiveness, and bring about better production and consumption environment for agro-products in Taiwan. Through the integration of self-monitoring by agro-product operators, verification of product sources by distributors, feedback from consumers and government oversight with regulation, the local agricultural sector is able to promote the effectiveness of Taiwan's agro-product traceability system and help to differentiate these products in the market. "Smart Agriculture (SA)", a 6-year research program initiated by the Council of Agriculture in 2017 and based on sensor/sensing technology, intelligent robot, internet of things (IoTs) and big data analysis, is expected to build locally smart production, marketing and digital service systems to efficiently enhance the whole agricultural productivity and capacity. Furthermore, it is anticipated to build an active, all-purpose agricultural consumption/service platform to increase customer's trust for food safety by completing the program. In the SA program, a common information platform which uses the Open Application Programming Interface (Open API) to connect with a range of existing application databases has been established. According to the policy of the food safety, all primary and secondary schools need to use traceable agricultural and aquaculture products tagged with the information of the "3 Labels and One QR Code (3L1Q)" The Campus Food Ingredients Registration Platform of the Ministry of Education can get food safety information daily from the common information platform by Open API mechanism to ensure safety of campus lunch. The agriculture management system "i-PLANT" applies technologies in terms of geographic information system (GIS), IoTs and aerial photography, as well as cumulative agricultural experience and the information recorded via the mobile application (APP) of crop production. That is, 'i-PLANT' combines environmental layer nesting with data services for field production risk management and decision analysis. It promises a new type of "agriculture service industry", which allows farmers to cultivate and record field data more easily and also enables consumers to eat with confidence for food safety. Moreover, the relationship between agricultural operations and food can be further strengthened by the system, connecting the upstream agricultural production and middle or lower reached logistics sales to smart agri-food supply chains.

**全基因體 QTL 熱點檢測之研究** 全基因體 QTL 熱點包含分子或外表型性狀遺傳變異，匯聚了與數量性狀遺傳機制相關的重要訊息，也可連結到控制數量性狀的諸多基因。目前已有多種檢測 QTL 熱點的統計方法，大都來自於遺傳基因體試驗分子及外表型資料進行排序檢定來檢測 QTL 熱點。本研究提出一個新的 QTL 熱點統計分析方法，使用公開資料庫所收集之 QTL 區間資料進行 QTL 熱點檢測。提出一套置換演算法對 EQF 或 QTL 區間進行置換，得出一組從寬鬆到嚴格的門檻值，用以評估 QTL 熱點。計算門檻值前必須先整理資料計算全基因期望 QTL 頻度（expected QTL frequency, EQF），將 QTL 區間資料應用均勻分布轉換為期望 QTL 頻度矩陣（EQF matrix），接著考量性狀間的相關性做分群，再合併各群內性狀之 EQF 獲得降維的 EQF 矩陣，性狀分群後的置換演算能得到較嚴格的門檻值，避免檢測到假熱點。本方法所開發的 QHOT 套件已可在 R CRAN 供下載使用。

**Introduction to the Plant Protection Network Platform** Plant protection experts from Taiwan's governmental agricultural research units (including Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan (TARI), the Agricultural Research and Extension Stations and the Tea Research and Extension Stations) have engaged in long-term

pest diagnosis and consultation undertakings. In general, farmers would provide crop pest samples, such as strains, leaves, flowers, branches, or fruits, farmland locations, crop names and field management (including pesticide and fertilizer application situations) and other related data, which enable plant protection experts to execute pest diagnostic appraisal and related consultation work. In addition, they visited the sites whenever necessary to perform more comprehensive diagnostic consultation. Although the agencies accumulated considerable pest diagnostic information for executing the undertakings over the years, the research units lacked effective informative management and value-added applications. Even though the current plant protection experts are well experienced in pest appraisal, the most plant protection experts kept the records on paper or scattered in the computer files with different ways. Take wood pests for example, by examining the holes on the surface of wood, the category of pest possibly hiding inside the wood can be determined. However, the critical pest appraisal knowledge are usually unavailable with words and may be lost with the relocation of personnel involved. In addition, some research units have already established appraisal information systems for specific pest categories. Nevertheless, these systems may differ in datasheet format and program language and are facing issues such as sustainability, management, and maintenance. In view of the aforementioned issues, the TARI set up the “Plant Protection Network Platform” in 2018, which was intended for plant protection experts in Taiwan to jointly conduct pest diagnostic appraisal research on the platform, facilitate information integration, sharing and value-added applications among the research units through platform use, thereby providing more multi-faceted services and reducing information exchange and integration problems. The main features of the platform are briefed below.

**利用 RStudio 及 roxygen2 套件建立屬於自己的 R 套件** R 是一個結合統計分析與繪圖功能的免費自由軟體，主要用於統計分析及圖表繪製，最早由 Ross Ihaka 與 Robert Gentleman（1966）所開發，因此稱為 R。目前開發的核心團隊是由一群熱心專業的統計資訊學者所組成，其網址為：https://www.r-project.org，該網站中可見到 R 有多種不同作業系統版本，例如 Unix、Windows 及 MacOS，及有關 R 的操作手冊與常見問題等學習資源。R 本身也是一種程式語言，如發展新的分析方法，可自行撰寫程式來做資料分析，亦有研究員將最新發表的統計方法寫成 R 套件（Packages，R 使用者撰寫的功能）搭配發表期刊方式公開分享，R 的功能可以透過安裝套件增強，本文將以 Windows 為例，說明如何利用 RStudio 及 roxygen2 套件，建立自己的 R 套件並上傳到 R CRAN 分享。

# 園藝作物



## 果樹

**利用簡單序列重複分子標誌篩選葡萄抗露菌病雜交植株** 為增加臺灣葡萄品種的露菌病抗病性，本所以帶有抗露菌病主效基因座 *Rpv3* 的「Chambourcin」為父本，感病品種「Italia」為母本進行雜交，獲得後代 121 株為材料。以葉圓片接種露菌病菌液，9 天後調查罹病面積百分比。另取葉片抽取 DNA，調查可以鑑別 *Rpv3* 基因座的簡單序列重複（Simple Sequence Repeat, SSR）分子標誌 UDV305 與 UDV737 在 PCR 之後所產生的 DNA 片段長度，配合罹病度、罹病面積進行相關性分析。結果顯示，所有族群可分成 6 種基因型組合，帶有抗病基因座 *Rpv3* 的葡萄植株，罹病面積為 28.7~29.8%，全部族群平均 37.0%，母本「Italia」罹病面積 78.8%。帶有抗病基因座族群內抗病（罹病面積 <25%）植株比率為 47.4~52.1%，免疫（罹病面積 0%）比率為 12.5~15.8%，全部植株抗病佔 41.3%，免疫 9.9%。目前植株已種植於選拔園，將調查帶有抗病分子標誌植株的田間抗病性與果實品質表現。

**因應氣候變遷之溫帶果樹創新技術開發** 在屏東、彰化進行南部早生梨栽培技術研究，總試驗面積約 0.5 公頃，恆春地區於 5/16 完成採收，彰化地區於 7/19 完成採收，南部地區梨果栽培可較中部提前 2 個月採收，但果實較中部小；果實品質分析調查結果顯示，在恆春地區平均梨果重為 265.6 g，可溶性固形物田區栽培為 11.17 °Brix，埔心地區梨果重為 329.2 g，可溶性固形物約為 10.04 °Brix，埔心果實較恆春大，但可溶性固形物無明顯差異；屏東地區因為風大，目前梨樹試種栽培一般甚少用藥無重大病蟲害問題，而網室栽培因為防風且室溫高，觀察出現嚴重的介殼蟲與煤煙病問題，109 年度預計試種黃金梨，並加強網室病蟲害管理，以評估恆春地區早生梨的試種成效。

107~108 年的試驗顯示霧峰地區的「巨峰」葡萄苗木與藤株於 11 月進入休眠，12 月下旬達休眠最深期，鳳山地區苗木 11~12 月進入休眠。電照處理於 9~12 月使得苗木進入休眠的時間延後，且可以增加萌發新梢的營養生長，但在 1~2 月，不論是霧峰或鳳山，都有苗木枝條萌芽生長較對照組差的情形產生，單芽扦插也有相同表現。108 年 1~2 月於霧峰進行的熱風打破休眠處理，顯示物理方法的效果雖不如化學藥劑快速有效，但整體來說仍有一定的效果，但需注意處理時間避免造成芽體傷害。鳳山的品種試驗顯示「Cardinal」與「Seneca」表現良好，具冬果生產可行性。

**梨及枇杷產業 4.0 創新前瞻新品種育成** 溫帶果樹目前受到全球暖化干擾，在花期出現異常現象造成大幅減產，育種需求刻不容緩；今年度進行「如玉梨」、「秋黃梨」進行雜交後代繁殖工作，以預冷層積（4℃）從種子發芽期進行低需冷性篩選，選拔前 5% 優先發芽後代，目前選出雜交後代共繁殖 60 棵雜交苗，未來預定引進紅皮梨、早酥紅梨進行特定親本組合雜交授粉，以「豐水」、「新興」、「如玉」、「黃金」、「玉金香」等為親本雜交，選拔優質實生後代，選拔目標為市佔率低之綠或紅皮系梨；枇杷方面，持續進行「晶璽」、「玉出露」2 種枇杷品種在暖化現象之產量表現評估，枇杷「茂木」因秋季高溫，授粉出現異常，著果率低，108 年主要「茂木」產區甚至減產剩 20%，因此針對高溫下著果良好後代的性狀評估為主要目標，今年在田間選出在氣候異常仍維持穩產且品質良好品系 5 株，將高接評估品質與產量，而臺東地區普遍栽培日本育成的「長崎早生」，在全球暖化下仍舊保持高產特性，除「台農 1 號金鑲白玉」、「台農 2 號晶璽」及「台農 3 號玉出露」為親本互交得總共 6 個組合，共培育 300 個苗木外，今年試以「長崎早生」花粉與 3 種育成品種進行雜交，共雜交 50 花，未來將引進更多枇杷品種，期能選出花期耐高溫穩產大果後代。為維持臺灣溫帶果樹產業良好發展，增加市場消費多樣選擇，持續性的育種計畫會以穩健腳步前進。

**北部具發展潛力柑橘種原評估與利用研究** 為緩解柑橘品種少數且產期集中造成之惡性競爭，辦理新興經濟栽培柑橘品種之栽培與生長勢評估，分別進行風味、產量與病蟲害耐性、肥培需求和成熟期等分別評估，以評估適合發展之品種。目前已選出「安可椪柑」、「美童柑」、「帝王柑」、「Kinnow」、

「Selectra」、「不知火」等具特殊性與鑑別度之品種進行田間試種，共定植 6 個品種共 60 棵，並與柑橘栽培講習會結合提供果實品評，作為農戶轉作栽培參考，以利柑橘多樣化發展。

為加強食品安全，目前測試採用無毒方式進行柑橘採後處理試驗，108 年完成柑橘採後溫湯處理對於柑橘儲藏性影響試驗，供試品種為八分熟「帝王柑」，處理分為 5 種：溫湯（40℃）、溫湯（45℃）、溫湯（50℃）、溫湯（55℃）及對照組，處理完套袋儲藏至恆溫（15℃）冷藏庫，儲藏 3 個月後分析計算其霉爛情形。貯藏後 1 個月後之試驗結果顯示，以 40、45 和 50℃ 處理果實腐爛率為 2.68%、5.17% 和 3.68%，對照組為 6.62%，顯示低溫處理有降低霉爛情形，而 55℃ 處理之「帝王柑」可能因為高溫造成果實果皮損傷，其果實貯藏後腐爛率為 30.88%，呈現嚴重耗損率；貯藏後 2 個月後之試驗結果顯示，40、45 和 50℃ 處理果實腐爛率為 6.07%、3.48% 和 12.58%，對照組為 7.73%，而 55℃ 處理果實貯藏後腐爛率為 35.5%，顯示較高溫處理反而不利於貯藏，2 個月即損耗了 70% 左右的果實，而同樣低溫的 40 和 45℃ 則維持較少的霉爛程度。

**荔枝及龍眼新品種（系）選育** 利用人工雜交及株系選拔，期能選出大果、小子且產量穩定或涼溫需求量低的品種。本年度荔枝及龍眼受暖冬春旱氣候影響甚鉅，開花狀況不佳。調查嘉義分所荔枝與龍眼品種系保存園開花情形，荔枝品種「玉荷包」、「台農 2 號（旺荔）」、「台農 3 號（玫瑰紅）」、「台農 7 號（早大荔）」、「三月紅」、「越南實生品系」在本年度開花較佳；龍眼品種「Carambo」、「99.cc.13」及「五月早」，顯示其涼溫需求較低，具暖冬開花潛力，可做為耐氣候育種之親本。觀察荔枝實生苗選拔園定植單株，得 105 年初選優良品系 ZNX-14（母株）有順利開花，分析其果實重 45.3 g、果皮重 10.7 g、種子重 4.7 g、果肉重 26.1 g、糖度 17.4°Brix、酸度 0.42%，顯示其可能為有暖冬開花潛力之優良品系。本年度建立優良品系 ZNX-14 與對照品種「紫娘喜」及「台農 3 號（玫瑰紅）」之品種系比較園，預計於 109 年度或 110 年度可開始收穫果實進行分析及生長調查。觀察龍眼實生苗選拔園定植單株，得 6 單株有暖冬開花潛力，其中 92-S-1M × 紅殼 13-1（1）單株果重 16.4 g、種子重 2.7 g、果肉重 10.9 g、糖度 17.7°Brix；92-S-1M × 埔尾小核 11-1（1）單株果重 14.9 g、種子重 2.6 g、果肉重 9.8 g、糖度 20.85°Brix，品質表現尚佳，將持續觀察選拔。

**鳳梨品種改良** 利用雜交育種及株系選拔方法進行鳳梨品種選育工作，目標在選育植株小、葉緣無刺、果實適中、糖酸比高、品質佳、適於鮮食的品種。本年度 107 年共雜交 7 個組合，205 株（果），收穫得種子 39,511 粒，發芽株數為 22,512 株，其平均發芽率為 57.0%。本年度初選 103 年優良個體共 82 株系。另選有優良株系 C89-8-105、C91-2-27、C92-2-350、C91-2-1136、C91-7-19 和 C93-9-312 等品系，並以「台農 17 號」與「開英種」為對照進行品質比較試驗。結果顯示，供試品系 C91-2-1136 之可溶性固形物最高為 20.2°Brix、「開英種」最低為 14.2°Brix，其餘 5 個品系及「台農 17 號」之可溶性固形物介於 15.6~19.0°Brix 之間。可滴定酸含量以供試品系 C93-9-312 最高為 0.65%、C91-2-27 最低為 0.17%、對照品種「開英種」及「台農 17 號」則分別為 0.5% 及 0.23%，其餘 4 個品系介於 0.28~0.46% 之間。糖酸比亦為判斷果實品質之另一個重要指標，對照品種「開英種」及「台農 17 號」之糖酸比分別為 31.1 及 49.0，供試品系 C91-2-27 之糖酸比高達 86.9，但風味太甜，而 C93-9-312 可溶性固形物雖然高達 18.3°Brix，但由於可滴定酸含量亦高，因此糖酸比最低為 28.9，其風味較濃郁，又酸又甜，適合喜歡吃酸之消費者。

**柑橘之雜交育種** 本計畫經由雜交育種及輻射育種選拔具少籽、大果型、不同產期及高品質等特性之新品種。本年度育種工作進行以「清見」或「寧波金柑」為母本，並以「桶柑」、「興津早生溫州蜜柑」或「長壽金柑」為父本之 3 種雜交組合，分別為「清見」×「桶柑」計 29 組、「清見」×「興津早生溫州蜜柑」計 10 組、「寧波金柑」×「長壽金柑」計 53 組，將進行播種與後續苗期篩選作業。複選品系比較試驗結果顯示，椪柑雜交品系 CPn1B7、EPnF241 具早生特性；CPn3B34 具高糖度特性；EPnF249 酸度極低僅 0.35%；EPnR207 具高糖低酸特性，但種子數偏多；EPnR32 具少子特性；茂谷柑雜交品系 CMu5B12 種子數偏少，可做為日後少籽茂谷柑雜交品系推廣目標。此外關於放射誘變誘導無籽柑橘試驗，目前已找到 Mu0_1_1 茂谷柑品系具無籽之潛力，Pn5_4_1、Pn5_5_2、Pn2_7_3、

Pn4_6_1 等椪柑品系與 Mu6_5、Mu7_1、Mu5_3、Mu4_4_2、Mu7_3 等茂谷柑品系具少籽潛力。

**酪梨品種選育** 酪梨品種改良，本年度選育「NWS1L5」品系平均果重 451.9 公克、果肉率 71.6%、粗脂肪 14.3%、成熟果果皮顏色為綠褐色、口感佳，採收期在 10 月下旬，為具潛力之品種。

**椪柑果園水分管理** 椪柑果園於 2 月下旬起，每隔 10 日未降雨時，即每株每次給予 100 L 之灌溉量，本年度開花枝與營養梢比率為 52：48，而對照為 54：46，二者之開花枝與營養梢比率均在合理範圍內。椪柑施行補充灌溉，年度增加的開花枝以有葉花比率較高，且以有葉單花枝為主。不論是否供進行補充灌溉，果汁之可溶性固形物含量無明顯差異，然補充灌溉者似可減輕果肉乾粒化比率。

**有機鳳梨產期調節技術研發** 在秋植鳳梨果園於低溫期行灌溉處理，以 50%、75% 或 90% 遮光網進行遮光，探討延遲自然抽穗之效果。與未經處理（對照）者相比較，於冬季初期行遮光處理而在早春移除遮光處理者，以 90% 遮光網遮光者之株高略受影響，而以 75% 遮光網遮光者生長似乎較佳。未處理者（對照）之自然抽穗率為 17%，以 50% 遮光網遮光者對降低抽穗率無效果，75% 或 90% 遮光網遮光者均可使抽穗率降至零，而灌溉者抽穗率反而增加，為 50%。以 50% 遮光網遮光者有果實較大之趨勢，覆蓋 75% 或 90% 遮光網遮光者之果實大小與對照者無明顯差異，而覆蓋遮光者果實較酸。

**建構符合全球良好農業規範之外銷鳳梨關鍵管理模式** 鳳梨產業自果園栽培管理、採前處理、採後分級包裝至貯藏出貨運銷等各個供應環節裡，化學物質的使用往往影響鳳梨果實品質、栽培環境以及勞動者與消費者安全。配合我國推動全球良好農業規範（Global G.A.P.），輔導屏東縣高樹鄉鳳梨外銷供果園，採用國際規範對風險管理之關鍵查核點，依據果園及包裝集貨場訪視結果，建立風險評估管理表及標準作業指導書，並在 108 年度協助完成 Global G.A.P. 稽核工作，並在現有果園雜草管理操作下，進行除草劑減量及農業資源物利用技術，以降低鳳梨生產風險。為達到兼顧鳳梨果實品質、環境永續及勞動者並消費者健康安全，在果園栽培管理端投入除草劑減量及鳳梨殘株技術建立，除草劑減量方面，以減少藥劑施用次數並配合肥料施用，能對闊葉型雜草達到致死作用，具備雜草防治效果，同時控制藥劑用量與肥料施用成本。鳳梨資源物利用結果顯示，將鳳梨前期作殘株堆積於土壤表面 6 個月腐熟後掩埋，相較於將殘株直接掩埋於土壤，前者之土壤有機質含量及磷、鉀、鈣、鎂、錳等營養元素成份更高，在殘株分解時補充氮肥，以提供土壤微生物分解與鳳梨之營養元素利用。

**蜜棗優質早生早熟品種選育** 近年來入春後常遇到寒流、霪雨及吹南風等短暫的極端氣候影響，導致現有品種之蜜棗容易受天然氣候影響。目前蜜棗品種多為中晚生種及晚生種，成熟期多為花後 140~160 天，長達 5 個月以上，果實掛樹期太長容易受到極端氣候影響，極需選育中早生及早生並且果實優質品種，以避災及與現有品種產期錯開。本年度以現有優質中早生品種「雪蜜」、中晚生品種「台農 12 號水蜜」及中早生品種「台農 13 號雪麗」，混植使其自然授粉，共取得發育完整種子 980 顆，播種培育實生苗進行評估，調查分析 108 年度蜜棗實生品系，初步篩選出 462、611 及 1022 等 3 個優良品系。茲將優良品系特性說明如表 2-1 及表 2-2：

**表 2-1 108 年早熟品系蜜篩選個體之特性**

| 品系編號 | 品系特性 |
|---|---|
| 462 | 生長勢極強、大型果卵圓形、無褐斑、早熟約 90~100 天，口感硬脆甜中帶酸、口感佳、無過熟棗味、掛果期長、極豐產、品質佳，具市場潛力 |
| 611 | 生長勢極強、大型果、果型圓錐長桃形、無褐斑、極豐產、早熟約 90~100 天、口感清甜、無酸、肉質細緻、口感佳、無過熟紅棗味 |
| 1022 | 生長勢強、大型果扁圓形、無褐斑、豐產、極早熟約 80~95 天、口感甜無酸、肉質細緻清脆、口感佳、帶芬芳、有蜜棗清香 |

註：採收天數在 80~105 天、107 年 9 月 20~28 日授粉、108 年 1 月 2~14 日採收。

表 2-2 108 年早熟品系蜜棗篩選編號之特性資料

| 品系編號 | 果實重 (g) | 果實縱徑 (mm) | 果實橫徑 (mm) | 果梗長度 (mm) | 糖度 (°Brix) | 酸度 | 果核重 (g) | 果核縱徑 (mm) | 果核橫徑 (mm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 462 | 144.62± 7.15 | 66.79±2.60 | 62.75±1.05 | 13.34±1.34 | 11.93±0.63 | 0.53±0.03 | 5.93±0.66 | 29.7±2.08 | 17.48±1.15 |
| 611 | 92.05± 2.95 | 76.13±0.91 | 49.85±0.64 | 14.23±0.58 | 13.19±0.20 | 0.51±0.01 | 4.12±0.19 | 31.97±0.65 | 12.83±0.26 |
| 1022 | 107.27±10.53 | 53.75±1.54 | 58.87±1.99 | 16.08±0.87 | 12.83±0.72 | 0.58±0.04 | 2.73±0.27 | 21.96±0.30 | 13.14±0.40 |

**低溫期番石榴果面紅斑之研究** 珍珠番石榴果皮非病原性紅斑（點）現象，在 1~3 月低溫產季（最低溫 10.5℃ 以下）最為嚴重。調查發現果園管理良莠與樹體健康狀態和紅斑發生率呈相關性。進行調查的果園，依植株健康狀態區分為 5 個等級，植株狀態最差的第 1 級果園，其果面紅斑危害面積高於 1% 的發生率高達 93%。第 2~4 級果園果面紅斑面積 1~50% 的發生率，分別為 81%、28%、20%。植株狀態最佳的第 5 級果園，果面紅斑發生率僅 5%。另比較不同鈣肥（白雲石粉）施用量，對於果面紅斑（點）的發生，是否有降低與減輕的效果。在土壤偏酸，土壤有效性鈣含量不足土壤，增加鈣的施用量，可以改善番石榴果面紅斑（點）現象的發生。土施鈣肥是多數果農容易採行的方法，但前提是植株需有健康的根系與良好的輸導組織及充足的灌溉。若植株根系遭根瘤線蟲危害、負責輸送的輸導組織因病原菌破壞無法有效輸送時，土施鈣肥的效果可能無法顯現。

**芒果品種選育** 為改善芒果現有栽培品種的缺點，並增加品種的多樣性，由優良品種（系）的自然雜交授粉實生後代中進行選育，選育目標為鮮紅或橙紅色果皮，纖維量少，果實不易劣變，可提早採收催熟及耐貯運之優良品系。本年度收集泰國品種共計 2 個，從優良芒果品種（系）混合種植使其自然授粉，採得種子 250 顆並播種培育實生苗，進行歷年培育之實生品系品質調查分析並篩選，進行 W-2-23 優良品系生育調查並提出品種權申請，經本所研管會通過以芒果「台農 3 號金愛 E」提出品種權申請。本品系主枝呈半開張形態，枝梢生長為平展形態。初花期較「愛文」晚，但比「金煌」早。果實呈長橢圓，果重為 670 公克，黃熟果果皮為黃帶橙，皮孔非常顯著，果肉呈橙色，果肉質地多汁，纖維量少，果肉率 79.%，可溶性固形物含量 17.4 °Brix，果實品質優。

表 2-3 芒果優良品系 (W-2-23) 與對照品種 (E10-1、愛文、金煌 ) 果實性狀比較

| 品系 | 果形 | 果皮顏色 | 果重 (g) | 可溶性固形物含量 (°Brix) | 果肉率 (%) | 果核重量 (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| W-2-23 | 長橢圓 | 黃帶橙 | 670.3±120.7 | 17.4±0.6 | 79.5±2.3 | 40.9± 4.6 |
| E10-1 | 橢圓 | 深紅 | 286.6± 27.0 | 14.2±1.1 | 75.1±1.9 | 31.8± 2.5 |
| 愛文 | 橢圓 | 橙帶紅 | 368.2± 69.2 | 13.7±1.2 | 79.2±3.7 | 27.7± 7.7 |
| 金煌 | 長橢圓 | 綠帶黃 | 1223.2±212.9 | 16.5±2.3 | 79.0±2.9 | 100.0±26.1 |

**深紅果皮之優質蓮霧育種與「台農 3 號（黑糖芭比）」外銷測試** 蓮霧為土臺灣南部重要的經濟果樹，臺灣內銷市場所需求果皮深紅、果形大、裂果率低、耐貯運及食用品質佳等特性，也是本分所蓮霧育種目標。利用雜交育種法，以粉紅種、大果種、泰國種（Thub Thim Chan）及印尼大果種等品種或品系為育種材料，產期調節技術調整各親本同步開花，以便進行人工授粉，取得預定育種組合之雜交種子後，進行實生苗選拔，增加蓮霧遺傳組合，目前初步已選得 100-6-2 及北 -2-9（圖 2-1）兩優異品系，具有果形大、果色深紅及果肉脆甜等特性。另 104 年命名推廣的蓮霧「台農 3 號黑糖芭比」，以非專屬授權方式推廣，至 108 年已完成近 51.3 公頃及 212 位農友授權種植，目前仍持續辦理授權推廣中。本品種已量產上市，市場代號為 Q0，108 年調查發現本品種利用不同授權產地（南部及中部）及不同產期，可達成週年產果目標。

目前「台農 3 號（黑糖芭比）」果重最大達 500 公克（在特殊管理下之少量樣品），平均果重則為 200 公克，目前已量產上市，主要以國內內銷市場為主。另本品種亦已外銷大陸地區，並以小樣品空運試銷加拿大、杜拜及歐洲荷蘭等地測試，目前已受

當地業者及市場好評，加拿大業者初評本品種具將較泰國及越南地區進口蓮霧具有競爭力，將持續模擬空運後之當地包裝及櫥架環境條件測試。另在模擬海運併櫃低溫冷藏測試上，也分別以各授權地區之冬、春及夏果（雨季除外）蓮霧樣本為材料，可於 10℃ 冷藏條件可貯放約 18~20 天（圖 2-2），另冷藏後可以保鮮盒分裝封膜於 10℃ 以下開放式櫥架販售，維持高販售率。

**圖 2-1 蓮霧新品系「北 -2-9」。**

**圖 2-2 「台農 3 號（黑糖芭比）」10℃ 冷藏 20 天後果實外觀。**

**番木瓜品種選育** 番木瓜品系「鳳試 100- 內 -13-2」為 100 年利用「台農 2 號」回交優良品系選出之後代，具有生育旺盛，生長勢與「台農 2 號」相當；果實重量約 700 公克，適合市場需求；本品系味道芳香，肉質細緻口感佳，夏期果可溶性固型物 13~15 °Brix，冬期果約 11~13 °Brix；花性較「台農 2 號」更穩定，夏季高溫期偏雄花較少，結果整齊、畸形果少；果肉顏色橙黃色，具市場區隔性，顏色討喜；本品系生長習性及栽培管理方式與「台農 2 號」相似，產量與「台農 2 號」相近（50 公噸 / 公頃）。在歷經種苗擴大及 5 年的田間觀察與比較試驗後，確定其特性穩定且具有商業生產的潛力，期待可以申請品種全並推廣農民栽植。

**番荔枝與荔枝品種選育及栽培技術改進** 進行優良鳳梨釋迦品系評估，F005 與 F015 之平均果重分別為 699.2 g 與 668.5 g，可溶性固型物 16.6 與 17.3°Brix，可滴定酸為 0.19、0.28%，果實長寬比為 1.2 與 1.4，果型美觀具有市場競爭力，果實於 1 月初調查，採後 3~5 天軟熟，果實含水量高口感佳，但因軟熟速度快，較適合國內市場，不適合外銷市場。試銷行口以及宅配市場反應佳，明年將進行量產確定不同月份果實之園藝特性。

荔枝實生苗 300 株已於今年春天種植，105 年種植實生苗中「S4 31b」早熟、風味佳，焦核率 50%。「S4 26a」早熟、果實大、焦核率高，將嫁接繁殖確認品質。荔枝栽培技術改進行試行網室栽培模式建立，使用 24 目與 32 目網於著果後即覆網，並於網內進行農藥防治。試驗結果顯示，著果後若只施用 3 次農藥，危害率仍高於 60%，可能原因為噴藥一定有死角，以及落果內有幼蟲危害，於藥效退後剛好羽化為成蟲危害。著果後施用 6 次農藥之對照組危害率為 10%，推論對照組藥效退了之後，外來蟲源入侵危害提高危害率。而若有網室保護，則可減少外來蟲源之危害。停藥至採收約 3 周之時間沒有噴藥，為害率並沒有嚴重增加。32 目網室之生理落果量較 24 目以及對照組還有高 10% 以上，推測 32 目網室溼度及溫度較高，通風較差之影響。未來若要進行網室荔枝試驗以 24 目為較合適的材質。此結果呈現本試驗有初步成效。

**新興熱帶果樹開發與區域試作** 本計畫透過引種與產地收集方式，引進國外已商業栽培的熱帶樹種或新品種，在臺灣東南部地區進行適應性觀察與評估，並開發其利用價值。結果包括：（1）黃金果品種選育：黃金果自 98 年陸續收集產地優選品系與鳳山分所初選品系，目前已定植一批初選單株進行性狀檢定，其中 A2 品系具有大果、高糖、風味優、果肉白不易褐化等特性，有待繼續觀察其生長勢與開花結果習性。（2）波羅蜜優選品系蒐集：蒐集臺灣

各地品系如旗山的「極品」與東南亞引進試種品系「馬來紅」、「泰皇」、「焦核」、「紅娘」等，經調查其果實品質後均有少乳膠，果肉易剝食，果色金黃~紅，糖度高等特性，有推廣栽培的價值（表 2-4）。（3）收集星蘋果「扁 16」、「紫鑽」、「紅紫」、「紅玉」、「紫龍」、「紫星」、「粉紅」、「綠鑽」等品系進行果實品質調查，其中「扁 16」為紫皮品系，具明顯腊質與豐產特性。

**表 2-4　波羅蜜產地搜集品系果實品質調查表**

| 品系別 | 單果重 (g) | 果長 (cm) | 果周 (cm) | 果肉重 (g) | 果肉數 | 糖度 (°Brix) | 肉色 | 風味 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 焦核 | 1,174±220 | 24.7 | 41 | 256 | 11 | 31.2±2.5 | 金黃 | 清香、少膠、化渣 |
| 泰皇 | 5,950±251 | 39 | 59 | 518 | 69 | 21.8±1.1 | 淡黃 | 清香、少膠、化渣 |
| 馬來紅 | 7,125±381 | 35.2 | 63.3 | 2,004 | 118 | 25.5±1.5 | 金黃 | 清香、少膠、化渣 |
| 極品 | 8,750±450 | 44 | 65.4 | 2,184 | 52 | 10.4±2.1 | 金黃 | 清香、少膠 |
| 紅娘 | 2,310±126 | 26 | 45 | 890 | 38 | 23.4±2.3 | 紅 | 少膠、鳳梨香 |

調查日期：108 年 7~10 月。

**楊桃與紅龍果品種選育與改良**　為提升臺灣楊桃果實品質，拓展楊桃的外銷事業，在楊桃選育計畫中以選育大果、豐產、糖度高、酸度低、風味優與耐貯運、低溫冷藏楊桃為目標。本試驗之材料利用雜交育種進行。在 100 年所培育的雜交後代當中，今年複選 1-3、1-6、2-6、2-7、3-7、5-2、5-9、6-4、7-11 等 9 個品系，除去年先行淘汰帶澀味且酸的 1-1、1-8、4-2、7-2、7-5、8-1 等 6 個品系外，今年並再淘汰 4-1、5-6 及 5-10 三個品系。另為改進現有紅龍果栽培種帶草腥味，鱗片性狀不整齊，刺長管理不方便等缺失。在紅龍果選育計畫中，以選育黃皮大果無刺或少刺的黃龍果新品種、與耐貯運的大果紅皮紅肉優質紅龍果新品種為目標（表 2-5）。本年度共計培育芽接紅龍果雜交苗 1,000 個以上品系。另繼續觀察幾株雙色（玉里、林園、集集）與粉紅肉的地方品系（粉紅 98-3、粉紅佳人）。另調查紅龍果前年嫁接的品系之果實品質與進行性狀評估，舊園區因罹病已全部廢除；新園區共計調查 205 株開花結果品系，自其開花結果品系中，初選果心糖度 18°Brix 以上之品系 9 個，包括 3-4-4、3-4-6、3-5-7、3-7-2、4-1-2、4-1-4、4-6-1、5-7-2、6-4-3、9-3-2、9-9-5、11-6-3、12-7-6、12-10-1、13-11-6、18-4-3、20-6-5、21-3-5、20-7-1 等 19 個品系，有待明年度繼續觀察其自花親和性與複選。

**表 2-5　引進黃皮系列品系其果實品質分析**

| 品系名 | 果重 (g) | 果心糖度 (°Brix) | 全果糖度 (°Brix) | 果肉口感 |
|---|---|---|---|---|
| 泰國無刺黃 | 485±158 | 17.1±2.1 | 12.0±1.5 | 微酸、肉質爛 |
| 厄瓜多爾有刺黃 | 371±110 | 19.8±2.6 | 16.4±1.8 | 清甜、肉質爛 |
| 哥倫比亞有刺黃 | 125±58 | 20.2±1.8 | 16.7±1.6 | 清爽甜美 |

## 蔬菜

**番茄核心種原果實特性評估**　本研究將國家作物種原中心經由基因型分析後選出之最具有遺傳多樣性的 290 個及 4 個對照品系，於 107 年秋作、108 年春作及 108 年秋作以每品系 6 株之數量，在設施內以養液介質栽培方式進行果實特性評估，綜合 3 次栽培及調查結果番茄核心種原所有品系的果實大小介於 0.07~411.5 g 之間、可溶性固形物含量介於 2.96~16.07°Brix 之間。其中根據 4 個具重複的對照品系兩年秋作的綜合變方分析結果顯示，果實大小、單位面積產量及可溶性固形物含量的廣義遺傳率分別為 98.84%、38.09% 及 93.80%，且年度與品系交感效應皆未達顯著，顯示整體而言針對各種果實特性評估良好；如綜合考量 3 個期作，果實大小、產量及可溶性固形物含量的廣義遺傳率分別降為 67.4%、22.2% 及 62.75%，其中果實大小和可溶性固形物含量在品系在春秋作之間交感效應達顯著水準，顯示品系間在不同季節的反應並不一致，其中差異可能成為耐熱程度的重要指標。

**設施番茄新雜交組合選育評估**　本研究自106~108年應用設施番茄品種選育之優良自交系陸續進行共17個雜交組合之測試評估，其中108年進行的5個雜交組合，表現在可溶性固形物含量及秋作單位面積產量平均皆優於對照品種「玉女」，分別為「玉女」的121.5%及111.5%；春作單位面積產量平均表現則為對照品種「臺南亞蔬19號」的80.8%；試吃的結果，在108年進行的5個雜交組合，有兩個的正面評價比率更優於對照品種「玉女」；而經由分子標誌輔助檢定的結果顯示，這些雜交組合皆帶有數個不同抗病基因，其中部分帶有抗黃化捲葉病毒基因。整體表現優於107年的8個組合及106年的4個組合，具有更高的應用潛力。

**應用SNP分子標誌輔助花椰菜雄不稔性性狀轉移**　為了將細胞質雄不稔特性轉移優良花椰菜之雙單倍體（Doubled Haploid）品系，本年度利用Genotyping by Sequencing技術分析10個花椰菜DH品系的基因體資訊，依據這些材料的生物資訊，開發遍佈花椰菜基因體的89個單核苷酸多型性（Single Nucleotide Polymorphism, SNP）分子標記。在這些分子標誌中，針對DH品系「Caf414」與雄不稔源「Caf-021」之雜交組合，選取78個具多型性的SNP分子標誌分析其$BC_1$後裔，在183個後代個體中基因組回復度平均為75.2%，而近似於$BC_1$族群之理論值，但也選獲基因組回復度為92%之單株，此單株幾乎相當於回交$BC_3$之遺傳組成，已較傳統育種過程提早約1年左右，顯見分子輔助育種之成效。若針對回交後裔持續以此高密度分子標誌篩選，可望於$BC_2$完成該育種目標，本研究亦顯示透過SNP分子標誌高通量之特性，可於較大分離族群中選拔而提升效益。

**十字花科蔬菜抗黑腐病選育**　黑腐病為細菌性病害，嚴重時造成死亡，防治主要方式為銅劑、抗生素或兩者混合，但隨著溫度升高，藥劑效果打折甚至無效，根本解決之道為使用抗病品種，黑腐病已發表的報告有11個生理小種，其中以生理小種1與4為最重要，經蔬菜系與植保系合作，前期試驗已篩選出兼抗生理小種1與4的甘藍、花椰菜與芥藍品系，經試交組合，評估對黑腐病生理小種1與4抗性。甘藍接種黑腐病發病指數如表2-6所示　，抗病對照「228」發病指數接種生理小種1與4皆低於50%，但生理小種1發病指數較高達47%，7個雜交組合以「19-1105」的生理小種1與4最低，分別為35%與39%，另外「19-1104」與「19-1108」有較低發病指數　，具有潛力。花椰菜以編號19-701、編號19-702及編號19-703為參試材料，在苗期接菌後第3週調查黑腐病生理小種1的罹病度，分別為18.7%、21.8%與12.5%，生理小種4的罹病度分別為23.9%、25.8%與24.9%，混菌生理小種1與4的罹病度分別為29.1%、36.4%與33.3%表2-7。青花菜進行兼抗黑腐病race 1及race 4生理小種10個雜交組合之接種測試，其中8個雜交組合發病指數低於50%，為耐病等級表2-8。10組芥藍雜交組合分別接種黑腐病生理小種1與4，試驗結果如表2-9所示。選獲編號19-403及19-406，對黑腐病生理小種1接菌後罹病率分別為31.1及50.0 %；對黑腐病生理小種4接菌後罹病率分別為14.3及37.5 %，顯示此2組芥藍雜交組合對黑腐病生理小種1與4兼具有耐病性。

**表2-6　甘藍雜交組合接種黑腐病生理小種1與4之發病指數**

| Race 1 | | Race 4 | |
|---|---|---|---|
| 編號 | 發病指數 (%) | 編號 | 發病指數 (%) |
| 19-1103 | 56 | 19-401 | 47 |
| 19-1104 | 47 | 19-402 | 50 |
| 19-1105 | 35 | 19-403 | 39 |
| 19-1106 | 48 | 19-404 | 65 |
| 19-1107 | 51 | 19-405 | 58 |
| 19-1108 | 44 | 19-406 | 52 |
| 19-1109 | 48 | 19-407 | 82 |
| 初秋（感病CK） | 88 | 初秋（感病CK） | 66 |
| 228（抗病CK） | 47 | 228（抗病CK） | 19 |

備註：播種日期108年8月6日；接種日期108年8月27日；調查日期108年9月24日。

**表2-7　花椰菜雜交組合接種黑腐病生理小種1與4之發病指數**

| | 苗期發病指數 (%) | | |
|---|---|---|---|
| | 生理小種1 | 生理小種4 | 生理小種1與4 |
| 19-701 | 18.7 | 23.9 | 29.1 |
| 19-702 | 21.8 | 25.8 | 36.4 |
| 19-703 | 12.5 | 24.9 | 33.3 |

表 2-8 108 年秋作青花菜抗黑腐病 race 1 及 race 4 混菌接種情形

| 編號 | 世代 | Race 1 ＋ Race 4 發病指數 (%) |
|---|---|---|
| 19-1355 | $F_1$ | 25 |
| 19-1357 | $F_1$ | 34 |
| 19-1358 | $F_1$ | 56 |
| 19-1359 | $F_1$ | 25 |
| 19-1360 | $F_1$ | 38 |
| 19-1361 | $F_1$ | 38 |
| 19-1362 | $F_1$ | 43 |
| 19-1363 | $F_1$ | 38 |
| 19-1364 | $F_1$ | 41 |
| 19-1365 | $F_1$ | 58 |
| 19-1366 綠寶 (CK) | $F_1$(CK) | 69 |
| 19-1367 里綠 (CK) | $F_1$(CK) | 63 |

備註：播種日期 108 年 8 月 20 日；接種日期 108 年 9 月 10 日；調查日期 108 年 10 月 17。

表 2-9 芥藍雜交組合接種黑腐病生理小種 1 與 4 之發病指數

| Race 1 | | Race 4 | |
|---|---|---|---|
| 編號 | 發病指數 (%) | 編號 | 發病指數 (%) |
| 19-401 | 45.8 | 19-401 | 33.3 |
| 19-402 | 62.5 | 19-402 | 12.5 |
| 19-403 | 31.3 | 19-403 | 14.3 |
| 19-404 | 70.8 | 19-404 | 12.5 |
| 19-405 | 31.3 | 19-405 | 12.5 |
| 19-406 | 50.0 | 19-406 | 37.5 |
| 19-407 | 83.3 | 19-407 | 25.0 |
| 19-408 | 50.0 | 19-408 | 25.0 |
| 19-409 | 81.3 | 19-409 | 87.5 |
| 19-410 | 43.8 | 19-410 | 37.5 |
| 19-411 | 75.0 | 19-411 | 56.3 |
| 19-412 | 50.0 | 19-412 | 100.0 |
| 19-413 | 100.0 | 19-413 | 25.0 |
| 19-414( 感病 CK) | 75.0 | 19-414( 感病 CK) | 100.0 |
| 19-415( 抗病 CK) | 54.2 | 19-415( 抗病 CK) | 45.8 |
| 19-416( 抗病 CK) | 30.0 | 19-416( 抗病 CK) | 35.0 |

備註：播種日期 108 年 6 月 14 日；接種日期 108 年 7 月 3 日。

**青蔥耐熱品種選育** 青蔥為重要辛香料作物，是餐桌美食不可或缺的配材，適合冷涼季節栽培。每年栽培面積約為 4,000~5,000 公頃，107 年為 4,989 公頃，以彰化縣 1,996 公頃最多，其次雲林縣、宜蘭縣及臺中市、高雄市等，各縣市均有栽培，顯示青蔥適應性較廣。雲林以南地區夏季多以北蔥為栽培品種，由於高溫高濕的環境障礙，易造成青蔥品質較差。擬選育耐熱耐濕、在中南部地區夏季可以栽培的四季蔥品種，以促進夏季蔬菜的多元需求及供源。

青蔥品系耐熱性篩選試驗，分別於鳳山分所田區及屏東縣里港鄉進行區域試驗，以分蘗性、單叢重及植株型態等特性為選拔依據，108 年夏作以「Su12」生育表現最佳，「Su19」及「Su20」次之。綜合歷年試驗結果，選出「Su12」為最優秀之品系，「Su19」及「Su20」次之。7 月 26 日於屏東縣里港鄉試區辦理耐「耐熱青蔥新品系觀摩會」，另於 8 月 20 日假彰化縣二林鎮農會辦理「耐熱青蔥新品系「Su12」示範說明會」。耐熱青蔥新品系「Su 12」屬於四季蔥類型，株型直立，分枝性強（分蘗數多），葉色為綠色，食用口感品質比北蔥柔嫩，辛香味比三星蔥濃郁，相對耐熱性佳，適合中南部地區春夏作栽培，也可以在秋冬季生產。自分株種植至採收約需 80~105 天不等，視季節而異。生育日數平均約 90 天。不容易開花，需要以分株無性繁殖（表 2-10）。並經行政院農業委員會農業試驗所研發成果管理小組第 110 次會議審查通過自行命名，品種名稱為「青蔥台農選 1 號」。

表 2-10 107-108 年青蔥新品系區域試驗之園藝特性

| 品系 ( 種 ) | 分蘗數 | | 株高 | | 蔥白長 | | 蔥白直徑 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ( 支 ) | 指數 [2](%) | ( 公分 ) | 指數 (%) | ( 公分 ) | 指數 (%) | ( 公分 ) | 指數 (%) |
| Su12 | 10.0 a[1] | 151 | 57.3 b | 87 | 14.1 a | 100 | 1.25 a | 93 |
| 小綠 (CK) | 6.6 b | 100 | 66.1 a | 100 | 14.1 a | 100 | 1.35 a | 100 |

[1] 英文字母相同者表示 L.S.D. 未達 5% 顯著性差異。

[2] 指數為與對照品種相比較。

**苦瓜抗萎凋病品種選育** 本年度春作進行 18 個優良苦瓜雜交組合的萎凋病抗病篩選，並分別以抗病品種「Varpriya」及感病品種「玉英」作為對照品種。發病指數 0~25 % 為抗病等級；26~50 % 為耐病等級；51~75 % 為感病等級；76~100 % 為極感病等級。由表 2-11 的試驗結果顯示，編號 19-462、19-465、19-467、19-470、19-472 及 19-477 等 6 個雜交組合，其對苦瓜萎凋病的罹病度小於 25.0%，屬於抗病等級的雜交組合。秋作進行 3 個優良雜交品系 19-1560（19-470）、19-1562（19-472） 及 19-1565（19-477）的產量比較試驗，由圖 2-3 的結果得知，編號 19-1562 雜交品系產量最高，單位面積產量可達 3,046 公斤/ 0.1 公頃，因兼具抗萎凋病及豐產的特性，有望成為苦瓜優良新品種。

表 2-11 苦瓜萎凋病篩選試驗

| 編號 | 來源 | 世代 | 罹病度 |
|---|---|---|---|
| 19-461 | 16-3103x16-3114 | $F_1$ | 83.3% |
| 19-462 | 16-3104x16-3114 | $F_1$ | 22.2% |
| 19-463 | 16-3105x16-3114( 赤 ) | $F_1$ | 33.3% |
| 19-464 | 16-3105x16-3114( 黑 ) | $F_1$ | 37.0% |
| 19-465 | 16-3107x16-3114( 果小白 ) | $F_1$ | 16.7% |
| 19-466 | 16-3108x6-3114 | $F_1$ | 33.3% |
| 19-467 | 16-3109x16-3114 | $F_1$ | 9.5% |
| 19-468 | 16-3110x16-3114 | $F_1$ | 40.7% |
| 19-469 | 16-3111x16-3114 | $F_1$ | 44.4% |
| 19-470 | 16-3126x16-3114 | $F_1$ | 22.2% |
| 19-471 | 16-3127x16-3114( 赤 ) | $F_1$ | 33.3% |
| 19-472 | 16-3127x16-3114( 黑 ) | $F_1$ | 20.8% |
| 19-473 | 16-3128x16-3114 | $F_1$ | 55.6% |
| 19-474 | 16-3129x16-3114( 赤 ) | $F_1$ | 66.7% |
| 19-475 | 16-3129x16-3114( 黑 ) | $F_1$ | 33.3% |
| 19-476 | 16-3130x16-3114 | $F_1$ | 66.7% |
| 19-477 | 16-3131x16-3114 | $F_1$ | 18.5% |
| 19-478 | 16-3132x16-3114 | $F_1$ | 48.2% |
| 19-479 | Varpriya(R.CK) | $S_6$ | 25.0% |
| 19-480 | 玉英 (S.CK) | $F_1$ | 100% |

圖 2-3 抗萎凋病苦瓜雜交組合產量比較試驗。

**球萵苣在光電溫室下栽培其生育狀況與產量比較** 本試驗於 40% 遮蔽率之屋頂型光電溫室下，選擇「常利 3 號」、「常利 6 號」、「常利 7 號」、「LE1526A02」、「LE1526A03」 及「 美 國 大 湖 118」等 6 個結球萵苣為參試品種。於 108 年 2 月 12 日定植及 3 月 22 日採收；平棚網室於 108 年 2 月 19 日定植及 4 月 1 日採收調查。田間採有機栽培模式，逢機區集設計，3 重複，小區面積 80 × 490 cm。試驗結果顯示，於 40% 遮光率之屋頂型光電溫室栽培下，單位面積產量以「常利 3 號」之 13.90 公斤最高，其次為「常利 6 號」之 12.40 公斤，但髓心長度均超過 6 公分。平棚網室單位面積產量以「LE1526A03」之 26.86 公斤最高，其次為「常利 6 號」之 24.81 公斤，但髓心長度均接近 6 公分，可以正常結球。40% 遮蔽率之屋頂型光電溫室與一般平棚網室之生長比較，平棚網室在株重、株高、株寬以及總重上均優於 40% 遮蔽率之屋頂型光電溫室，同時亦可順利結球。「常利 3 號」在 40% 遮蔽率之屋頂型光電溫室下栽培，產量可達平棚網室之 58%，「常利 7 號」可達 54%，「LE1526A02」為 53%。「常利 3 號」及「常利 6 號」結球萵苣，地上物總收量均較其他品種高，表現相對優異，但栽培結果顯示，結球萵苣在 40% 遮蔽率之屋頂型光電溫室下較無法正常結球，但是葉片仍脆嫩可口，可以當作一般葉菜來栽培及食用（表 2-12）。

**表 2-12 個結球萵苣在 40%遮蔽率之光電溫室與一般平棚網室栽培比較**

| 品種名稱 | 栽培地 | 總重 (kg) | 株重 (g) | 株高 (cm) | 株寬 (cm) | 髓心長度 (cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 常利 3 號 | 遮蔽 40% (A) | 13.90 | 307.30 | 13.20 | 10.90 | 9.60 |
| | 平棚網室 (B) | 24.02 | 637.60 | 14.10 | 15.00 | 6.10 |
| | (A)/(B) | 0.58 | 0.48 | 0.94 | 0.73 | 1.57 |
| | LSD | * | * | NS | NS | * * |
| 常利 6 號 | 遮蔽 40% (A) | 11.64 | 247.20 | 14.50 | 11.20 | 11.90 |
| | 平棚網室 (B) | 24.81 | 594.10 | 14.40 | 15.00 | 5.90 |
| | (A)/(B) | 0.47 | 0.42 | 1.01 | 0.75 | 2.02 |
| | LSD | NS | NS | * | NS | * |
| 常利 7 號 | 遮蔽 40% (A) | 11.64 | 247.20 | 14.50 | 11.20 | 11.90 |
| | 平棚網室 (B) | 21.50 | 578.00 | 13.60 | 14.00 | 6.00 |
| | (A)/(B) | 0.54 | 0.43 | 1.07 | 0.80 | 1.98 |
| | LSD | NS | * | NS | NS | * |
| 美國大湖 118 | 遮蔽 40% (A) | 10.02 | 191.90 | 14.20 | 10.80 | 9.00 |
| | 平棚網室 (B) | 19.67 | 657.20 | 15.00 | 17.80 | 6.20 |
| | (A)/(B) | 0.51 | 0.29 | 0.95 | 0.61 | 1.45 |
| | LSD | NS | NS | NS | * | * |
| LE1526 A02 | 遮蔽 40% (A) | 11.21 | 232.00 | 16.40 | 11.60 | 11.70 |
| | 平棚網室 (B) | 21.07 | 552.60 | 14.40 | 17.10 | 5.80 |
| | (A)/(B) | 0.53 | 0.42 | 1.14 | 0.68 | 2.02 |
| | LSD | * | * | * | * | * |
| LE1526 A03 | 遮蔽 40% (A) | 12.02 | 249.40 | 18.10 | 13.80 | 9.70 |
| | 平棚網室 (B) | 26.86 | 827.30 | 21.60 | 22.10 | 6.70 |
| | (A)/(B) | 0.45 | 0.30 | 0.84 | 0.62 | 1.45 |
| | LSD | * * | NS | NS | * * | NS |

註：1. 光電設施遮蔽 40%之定植日期 2019 年 2 月 12 日；採收日期 2019 年 3 月 22 日；生育期 38 天。
2. 一般平棚設施之定植日期 2019 年 2 月 19 日；採收日期：2019 年 4 月 1 日；生育期 41 天。
3. 同行英文字母相同者表示經 LSD 顯著性測驗未達 5% 顯著差異水準。

**溫度對熱帶花椰菜花球創始之影響** 本研究以 2 個商業栽培品種，早生「H-37」和中晚生「H-80」為材料，探討 18 ℃、24 ℃ 和 30℃ 對熱帶花椰菜莖頂發育的影響，經由莖頂組織切片觀察以及花球創始期間前後的 *BoFLC2* 表達情形，探討高溫對熱帶花椰菜花球創始的影響。變方分析結果中呈現溫度和品種主效應以及交感效應均有顯著的影響（表 2-13），「H-37」較「H-80」更早達到花球創始，且「H-37」在花球初期發育階段的生長較好。由交感效應結果分析得知（表 2-14），「H-37」的莖頂生長在花球創始階段以 18℃最佳，花球初期發育階段則以 24 ℃ 為佳。30 ℃ 加速「H-80」幼年期的結束，並使「H-80」進入花球創始階段，隨著溫度的下降，「H-80」幼年期結束的時間隨之增加。「H-37」的 *BoFLC2* 明顯低於「H-80」並促進花球發育，花球創始之後，「H-37」和「H-80」在 30 ℃ 中的 *BoFLC2* 突然趨近於消失，顯示熱逆境不利於花球的形成（圖 2-4），本研究結果可進一步了解熱帶花椰菜的花球創始和轉化，並提供作為熱帶地區生產花椰菜時的參考。

表 2-13 溫度和栽培種對花椰菜莖頂生長的影響與變方分析

| | Apex elongation (mm) | | Apex diameter (mm) | |
|---|---|---|---|---|
| | Curd initiation | Curd initial development [z] | Curd initiation | Curd initial development |
| Temperature | | | | |
| 18 ℃ | 0.114 a[y] | 1.417 b | 0.511 a | 1.522 b |
| 24 ℃ | 0.064 b | 1.791 a | 0.430 b | 1.810 a |
| 30 ℃ | 0.073 b | 0.087 c | 0.313 c | 0.359 c |
| Cultivar | | | | |
| H-37 | 0.100 a | 2.117 a | 0.446 a | 2.034 a |
| H-80 | 0.068 b | 0.080 b | 0.390 a | 0.426 b |
| Variance | | | | |
| Temperature | * | ** | ** | ** |
| Cultivar | * | ** | NS | ** |
| Interaction | ** | ** | * | ** |

[z] Curd initial development phase was followed by curd initiation after 1 week.

[y] Mean separation, within the column and followed by different letters, showed significant differences according to Fisher's LSD test at the 5% level.

[NS] not significant, * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$.

表 2-14 不同溫度處理與花椰菜的莖頂生長

| Temperature/ Cultivar | Apex elongation (mm) | | Apex diameter (mm) | |
|---|---|---|---|---|
| | Curd initiation | Curd initial development [z] | Curd initiation | Curd initial development |
| 18℃ / H-37 | 0.175 a[y] | 2.780 b | 0.626 a | 2.640 b |
| 18℃ / H-80 | 0.053 b | 0.054 c | 0.396 bc | 0.405 c |
| 24 ℃ / H-37 | 0.064 b | 3.483 a | 0.412 bc | 3.143 a |
| 24 ℃ / H-80 | 0.063 b | 0.099 c | 0.448 b | 0.477 c |
| 30 ℃ / H-37 | 0.061 b | 0.087 c | 0.299 c | 0.320 c |
| 30 ℃ / H-80 | 0.086 b | 0.086 c | 0.326 c | 0.398 c |

[z] Curd initial development phase was followed by curd initiation after 1 week.

[y] Mean separation, within columns and followed by different letters, showed significant differences according to Fisher's LSD test at 5% level.

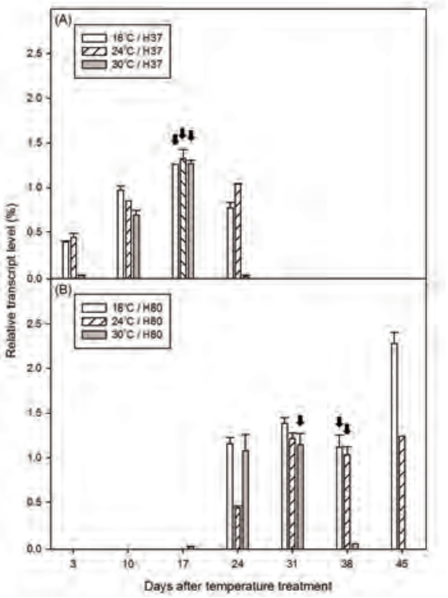



圖 2-4 ***BoFLC2*** **在幼年期、花球創始與花球初期發育階段的表現。**

**Arrow symbol indicated curd initiation phase. Error bars reflect the standard error of the mean (SE).**

**葉用芥藍「鳳山 1 號」之育成**　芥藍「鳳山 1 號」為葉用型芥藍，具有早生、耐熱特性。植株從定植到採收約 18~23 天，撒播到採收約 40 天，適合全年栽培生產。株型直立，單株重約 40 公克，葉青綠色，葉形為尖葉，全株纖維少，口感細緻，具有豐產與整齊等特性。芥藍「鳳山 1 號」品種優點為全株纖維少，口感細緻，汁多味甜，沒有一般芥藍略帶苦味的特性。缺點為葉色青綠色，目前消費者偏好葉色為濃綠色；葉片厚度較薄，一般偏好較厚的葉片。為評估芥藍「鳳山 1 號」口感細緻，汁多味甜，沒有一般芥藍略帶苦味的特性，因此與商業品種「翠津」進行糖度及酸鹼值測定。試驗結果如表 2-15 所示，「鳳山 1 號」與「翠津」品種新鮮處理的糖度分別為 5.6 與 4.0°Brix；加熱處理後的糖度分為 5.0 與 3.6°Brix，兩個品種新鮮處理的糖度都較加熱處理為高，「鳳山 1 號」糖度較「翠津」品種高約 1.4~1.6°Brix。在酸鹼值方面，「鳳山 1 號」與「翠津」品種新鮮處理的酸鹼值均為 5.8；加熱處理後酸鹼值均為 5.5，兩個品種無論是新鮮或加熱處理，兩者間沒有差異。在芥藍含水百分率部分，「翠津」

含水百分率為92.6 %，略高於「鳳山1號」的91.0 %，兩個品種含水百分率均為 90 % 以上。汁含量部分，「翠津」汁含量為 62.0 % 也略高於「鳳山 1 號」的 57.2 %，兩個品種汁含量均為 55 % 以上。本品種經行政院農業委員會農業智慧財產權審議會通過，自行命名為芥藍「鳳山 1 號」。目前「芥藍鳳山 1 號 $F_1$ 生產技術」已非專屬授權彰化縣埔鹽鄉「向日葵有機蔬果農場」。

**表 2-15 2 個芥藍品種糖度、酸鹼值及含水百分率測定**

| 品種 | 新鮮 | | 加熱 | | 含水百分率 (%) | 汁含量 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | °Brix | pH | °Brix | pH | | |
| 鳳山 1 號 | 5.6±0.1 | 5.8±0.1 | 5.0±0.2 | 5.5±0.3 | 91.0±0.4 | 57.2±0.1 |
| 翠津 | 4.0±0.1 | 5.8±0.2 | 3.6±0.1 | 5.5±0.1 | 92.6±0.3 | 62.0±0.1 |

## 食用菇類

**省工化高效能優質洋菇栽培堆肥製造與應用** 洋菇產業曾經是我國農業重要產值來源，如洋菇罐頭外銷量在 1960~70 年代為世界第一，為國家賺取大量外匯，目前仍是食藥用菇類重要的一環。但是近年來面臨缺工及堆肥的發酵品質的不穩定性等問題，成為生產面的關鍵限制因子。國內傳統堆肥的製作發酵模式不僅耗工（每次至少要 4~8 人工），又需鍋爐燃燒燃油（每棟 25 坪約需 50 公升燃油）產生蒸氣作為滅菌之用，所製作堆肥品質參差不齊，不僅產量低，使用所致病蟲害多又容易產生惡臭等污染。本所已開發的「菇類堆肥室內發酵技術」，以室內環境進行發酵，得到可降低空氣污染、提高堆肥品質、縮短製作時間與穩定產量等之發酵技術。目前在導入智慧農業相關研發後，開發出多階段均溫製程智慧化軟體系統，對供氣系統、循環系統結合環境感測及監控元件，利用比例微積分（PID）模組技術，進行智慧化精準控制優質洋菇堆肥發酵製程，將所製造的優質堆肥於業者場域進行全年穩定化的洋菇生產（圖 2-5 及圖 2-6）。本技術投入前需 20 人次，投入後減少約 70% 人力操作，於 80 坪庫房場域比較所生產的洋菇效益，顯示實施前後年平均產能由 5 公噸提高至 15 公噸。

**圖 2-5 洋菇堆肥發酵製程智慧化軟體系統操作控制畫面。**

**圖 2-6 產業應用本技術所製造之堆肥進行洋菇生產情形。**

**菇類狼尾草太空包產製技術** 臺灣以太空包栽培之菇類栽培數量，一年約有 5 億包，保守估計每年至少需要 35 萬公噸的木屑提供菇類生產。狼尾草含有 66% 木質纖維素，其中半纖維素佔 27%、纖維素佔 33%、木質素佔 6%。狼尾草富含木質纖維素，可開發牧草的新用途，用來作為菇類栽培介質。「台畜狼尾草二號」因具木質化特性不適合用在牛隻飼養，但是對於菇類的栽培則非常適合，若能開發狼尾草取代木屑之太空包，不僅可以替牧草產業尋到出路，也可幫助國內菇類產業作為木屑替代資材。畜產試驗所新竹分所設計新的乾燥系統取代傳統箱式乾燥機組，利用圓形打包機將切短的狼尾草用細網捆包後，可同時乾燥 4 粒草球的模型機組。經由本系統所處理約 1,000 公斤濕草經乾燥後可得 230~280 公斤乾草，狼尾草乾燥後蛋白質含量介於 4.5~7.9%。本所利用畜試所提供的狼尾草粉屑作為菇類栽培的主要基質，所產製的太空包（菌包）配方可完全取代木屑，經 10 批出菇栽培試驗發現具有提高杏鮑菇 10~15% 產量及品質的效果。栽培杏鮑菇後狼尾草太

空包之菌絲體其粗多醣達 31.62 mg/g dw ，較木屑太空包之 16.57 mg/ g dw 高出約 1 倍量；其菌絲體的蛋白質含 達 7~12 % 也優於木屑太空包的 5~9%（圖 2-7）。目前將菇類採收後之菌絲體介質，開發作為動物飼料保健添加物，期望可協助產業維持畜禽健康與生產效能，創造菇農與畜禽農共享牧草的循環經濟。

圖 2-7 利用狼尾草太空包生產杏鮑菇之情形

**開發菇類副產品做為動物飼料添加物** 北蟲草為重要藥用菇類，富含多醣體、蟲草素和腺苷等生理活性成分，為配合蟲草介質作為動物飼料添加物，建立蟲草介質商業化生產模式，並分別進行離乳豬和蛋鴨飼養試驗。離乳豬分別以正常飼料添加 0、0.5 及 1% 蟲草介質餵食 6 週，試驗結果顯示添加蟲草介質有助於改善下痢指數，提升離乳豬採食量與增加日增重。蛋鴨試驗則是選定彰化芳苑民間鴨場，以褐色菜鴨 10,000 隻分為兩個處理組，分別是對照組及餵食蟲草介質 3 個月。試驗結果顯示，在產蛋性狀部分以添加 1% 蟲草介質之產蛋量及飼料換蛋率優於對照組。在鴨蛋品質部分則以添加 1% 蟲草介質組之蛋重、蛋黃重及蛋殼重高於對照組，但在蛋黃顏色中對照組之評分高於添加 1% 蟲草組。在血液生化指標及血清 *IgA* 和 *IgG* 部分，各組間則無顯著差異。從以上結果可以得知蟲草介質具有豐富的多醣及具高抗氧化能力，添加 1% 蟲草介質於蛋鴨飼糧能有較佳產蛋性狀之表現，且具改善鴨蛋品質的效果，在離乳豬飼養方面，添加蟲草介質有助於改善下痢指數，提升離乳豬採食量與增加日增重，蟲草介質確實具有發展成離乳豬或蛋鴨飼料添加物的潛力。

**菇類立體化周年栽培技術之開發** 菇類栽培常受限於環境因素與栽培條件，因此無法達到周年與立體化生產之目標，本研究即針對國內重要與具發展潛力之菇種開發其周年立體化生產技術。本年度首先應用環控栽培庫間配合日本是四角方形太空包篩選本所選育之香菇品系，試驗結果顯示在供試之 11 個菌株中，以蓬香在第一潮次具有較高之產量，可達 382.14±73.12 g/ 包，平均每包可產生 11.0±2.96 朵菇體，而本所選育之菌株部分以「夏 X921-12」產量最高，可達 303.96±30.19 g/ 包，且供試菌株除「271X922-8」外之產量皆較傳統太空包生產高（表 2-16）。本年度已完成雲芝瓶栽與太空包栽培之產能評估及環控栽培雲芝之可行性分析，目前結果顯示以 TVWF 菌株在太空包產能平均有 51.5 g、產瓶產能平均有 35.5 g 為測試菌株中表現最佳者，此外太空包之產能皆高於產瓶系統，因此若欲生產雲芝子實體，建議以傳統棉塞太空包方式，橫式擺放使原基體順棉花產出之出菇效能較佳。此外為增加菇類栽培後資源物殘餘價值，本研究遂利用草菇具生長快速且含大量纖維素、半纖維素酵素等特性，並測試其對國內主要菇種杏鮑菇栽培後介質之循環利用，以提升其附屬價值。平板實驗發現單純之杏鮑菇介質不利於草菇生長利用，但若添加蔗渣或黃豆粉入杏鮑菇介質中，則可提升草菇利用能力。進一步於太空包實驗中發現，額外添加 30~40% 黃豆粉、30% 蔗渣可有效提升草菇菌絲生長之活性，與市面常見之稻草蔗渣對照組在走菌速率相近，但擁有更緻密且旺盛之菌落。本試驗之結果顯示杏鮑菇栽培後介質可應用於草菇之栽培。

表 2-16 不同香菇菌株於環控庫間第一潮次出菇之情形

| 菌株代號 | 菇體重量 ( 包 ) | 朵數 ( 包 ) |
|---|---|---|
| 武 X 黑早 -8 | 198.04±39.96 | 12.02±2.25 |
| 武 X 黑早 -17 | 169.11±43.81 | 10.71±4.99 |
| 271X922-8 | 98.30±30.25 | 3.23±0.88 |
| 武 X921-22 | 207.23±30.48 | 12.68±1.01 |
| 武 X922-11 | 160.63±17.54 | 13.22±4.55 |
| 武 X922-30 | 164.20±24.27 | 8.64±2.36 |
| 武 X922-58 | 185.09±32.39 | 10.63±3.21 |
| 武 X922-72 | 298.75±25.68 | 23.34±6.63 |
| 夏 X921-12 | 303.96±30.19 | 16.44±3.79 |
| 夏 X922-32 | 265.18±81.16 | 14.38±4.95 |
| 蓬香 | 382.14±73.12 | 11.00±2.96 |

**循環利用菇類剩餘資材開發於菇類及設施栽培** 每年因應菇類栽培所需木屑介質至少約 30 萬公噸，約要砍伐 2,400 公頃的樹木，相當於每年減少 88 座大安森林公園。據估算，約有 40% 的木屑用於栽培增長量最高的杏鮑菇與木耳的栽培。菇類產業年產值達 130 億元，然而，木屑來源短缺與廢棄太空包去化困難是產業發展與環保間的一個難解之結！目前新社與埔里地區面臨香菇廢棄太空包週期性的超量與去化速度慢的問題，以及杏鮑菇等其他菇類廢棄栽培介質滿溢的危機，逐漸浮現！據此，本所嘗試以菇類栽培廢料和其他農業剩餘資材再生種植杏鮑菇、木耳以及設施蔬果（草莓和萵苣），期望同時解決新伐木屑短缺與栽培後廢棄基質去化慢的雙重問題！

目前團隊研發「菇類及農業廢棄物」的循環利用技術，已成功製造『再生栽培介質』，並完成杏鮑菇及設施蔬果（草莓）栽培試驗。再生栽培介質可有效取代現行杏鮑菇栽培太空包配方中的木屑用量達 30~100%（圖 2-8），除此之外，運用於設施中的草莓（圖 2-9）及夏季萵苣（圖 2-10），可減少 50% 進口介質的使用量。以菇類回收介質及其他農業廢棄物混合處理，開發了 4 組「取代 30% 以上新伐木屑」與 4 組「100% 取代新伐木屑」的栽培介質新配方。經實驗證實，這 8 種配方種植的杏鮑菇產量，可達全新木屑介質配方栽培產量的 81~117%，降低國內菇類栽培用木屑供應匱乏之壓力，同時，分析再生介質栽培出菇的菇體成分，不論是重金屬的含量、活性成分的含量以及整體成分，8 種配方均安全無虞（圖 2-11）。菇類廢棄太空包一直以來是菇類產業在最終處理階段的瓶頸，以香菇廢包開發設施草莓和夏季萵苣之再生栽培介質，對於廢棄太空包介質經適度的醱酵作業再混合於新介質中，對設施草莓與萵苣的生育未造成影響，可減少進口新添加介質的用量約 50%。因此，再生介質之利用不但可降低生產成本，同時，增進農業剩餘資材的再利用率，朝向農業資源物零剩餘之目標邁進，促進環保和農業永續。

**圖 2-8 以菇類廢介質及各種農業廢棄物組成配方栽種之杏鮑菇 ( 右下 ) 和以木屑配方栽種之杏鮑菇 ( 左上 )，可取代木屑 30~100%，產能最高可達原木屑配方之 117%，且外觀及成分均無顯著差異，無安全疑慮。**

**圖 2-9 以香菇廢棄太空包介質調製的介質栽培草莓苗，能節省泥炭土使用量達 50%，苗株葉片及根系重量與進口介質栽培者無顯著差異。**

**圖 2-10 以香菇廢棄太空包介質調製的介質栽培萵苣之現況，能節省泥炭土使用量達 50%。**

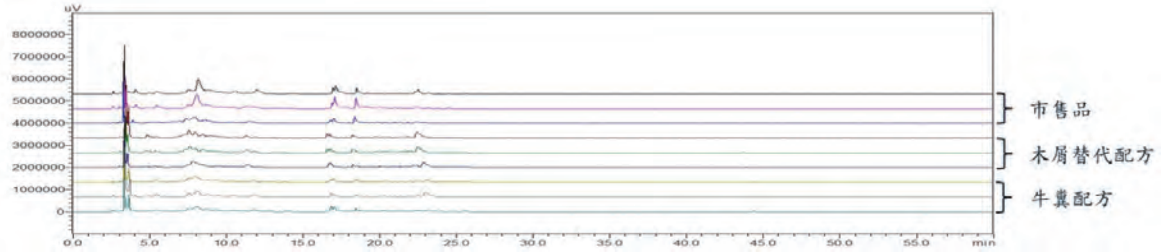



**圖 2-11 分析結果證明不同配方栽培之杏鮑菇所含成分無特殊變化。**

**旗艦作物菇類關鍵有害生物之鑑定與防治技術開發** 為解決本國菇類產業栽培時之病蟲害防治需求，本計畫於 107 年度已調查木耳、洋菇上之常見有害生物，並在 108 年度分別針對國內木耳及洋菇主要有害病原微生物及害蟲，如木耳油疤病菌（*Lasiodiplodia theobromae*）、硬頭病（*Debaryomyces sp.*）、洋菇褐斑病、洋菇線蟲、木耳蕈蚋、帕尼盧西蟎進行防治藥劑篩選，並延伸測試非農藥植物保護性資材之防治效果。在實驗室培養基試驗發現腐絕在 2.5 ppm 時仍具有抑制油疤病菌菌絲生長之功效，而國內菇類推薦藥劑皆無法抑制硬頭病，但 5 ppm 之二氧化氯消毒水溶液，可有效滅本病原。國內之洋菇褐斑病族群已出現生長適應溫度上差異，24℃ 時有最快菌落生長速度，並顯示對免賴德系藥劑之抗性，僅撲克拉錳能維持 100% 菌絲生長抑制率，在非農藥性植物保護資材上，發現肉桂精油對本病害之防治潛力。於洋菇栽培場採樣調查洋菇線蟲 *Aphelenchus avenae* 的族群分佈，可於洋菇栽培層架，由上而下 1~5 層，僅在第 4、5 層有發現洋菇線蟲的存在，平均有 96 隻 /100 g 介質。利用微生物製劑嘗試抑制洋菇線蟲的生長，結果處理 12 種微生物製劑溶液的 *A. avenae* 存活率介於 10~39% 之間，而處理無菌水組的 *A. avenae* 存活率為 55%。所有微生物製劑溶液處理的 *A. avenae* 存活率皆低於對照組，且與對照組有 5% 的顯著差異水準。本年度進行對木耳蕈蚋、帕尼盧西蟎具防治效果的藥劑、資材篩選。陶斯松、可尼丁、馬拉松對木耳蕈蚋幼蟲在 48 小時的致死率分別為 100.0%、83.3%、66.7%，致死效果佳。馬拉松、畢汰芬、汰芬隆、芬普蟎、芬殺蟎、諾伐隆、百滅寧對帕尼盧西蟎在 48 小時內致死率為 91.7~100.0%，資材 A 在 48 小時內致死率為 85.0%。以對照組（去離子水）、資材 A、畢汰芬處理盧西蟎懷孕雌蟎時，卵孵化率各為 96.1%、77.8%、16.9%，畢汰芬明顯抑制帕尼盧西蟎的卵發育為成蟎。次氯酸水不會影響木耳菌絲生長，畢汰芬則會降低木耳菌絲生長速度。

## 花卉及觀賞植物

**蘭花省工節能設備及設施栽培模式之應用研究評估** 蝴蝶蘭為我國在全球蘭花市場最具有競爭型的外銷花卉產品，根據關稅總局資料統計，107 年蝴蝶蘭和蘭花瓶苗外銷產值已達約 1.6 億美元。不過，由於全球經濟放緩，也將影響我國蘭花出口在 107 年的表現。為有效提升設施控制效率及能源利用效率，必須導入先進設施設備，進行效能測試，提供產業導入參考，協助產業建立設施省工節能管理生產體系。產業生產聯盟，栽培環境及管理模式對於品質之影響必須確認，已完成第 1 年度調查及分析。文心蘭切花設施節能栽培模式，以椰纖、水苔及岩棉取代傳統介質 3 分碎石於設施內進行切花生產，結果顯示，於物化性上，參試介質於保水性及孔隙度上皆優於碎石，可有效維持水分及肥料的供給，達到節省水資源、肥料以及人力的效果，假球莖之周徑可較碎石栽培增加 11%，假球莖形成速度亦被加快。本年度計畫已完成（1）設施設備之導入與及觀摩；（2）生產聯盟模式環境及良率調查分析；（3）文心蘭切花設施生產模式第一階段試驗；（4）文心蘭切花產區微氣候資訊及產量品質數據第 1 年度數據收集。

**以電阻抗流式細胞儀建立蝴蝶蘭花粉活力快速檢測之技術** 常用之花粉活力檢測法，有染色法、及體內或體外發芽法等，皆極為耗費人力，尤其蝴蝶蘭之體外發芽需 7 天以上，更是耗時。本研究擬以電阻抗式流式細胞儀（impedance flow cytometry, IFC）建立蝴蝶蘭非破壞性花粉活力快速篩檢的技術，期望能取代傳統花粉活力之檢測技術，提供業者作為育種或花粉貯藏後活力檢測之參考。本年期利用不同發育階段之 *Phalaenopsis* Sogo Yukidian 'V3' 花粉塊，建立 IFC 之檢測技術。將同一花梗、不同發育階段之花粉塊打散後進行 IFC 檢測，結果顯示花苞期之可測得之花粉數及花粉活力一致性較已開放花朵為高（圖 2-12）；而花粉活力亦以花苞期較已開放花朵為高（圖 2-13）。因此，綜合考量以 IFC 可取得之花粉數、花粉活力及花粉活力之一致性，IFC 之檢測宜採用花朵開放前之最大花苞之花粉做為試驗材料。另外，比較花粉以 TTC（triphenyl tetrazolium chloride）染色與 IFC 檢測之活力率差異，結果前者活力率為 90.7%，後者則是 89.9%（圖 2-14），但是 IFC 之檢測可在 30 分鐘內完成，而後者則需 2 小時以上，顯示以 IFC 快速預測蝴蝶蘭花粉活力的方法是可行的。

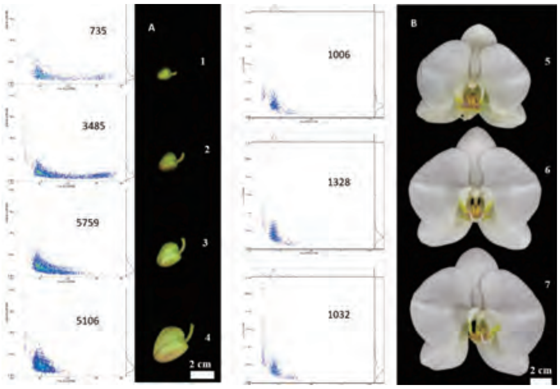



**圖 2-12** ***Phal.* Sogo Yukidian 'V3' 不同發育階段花朵之花粉 IFC 檢測。**

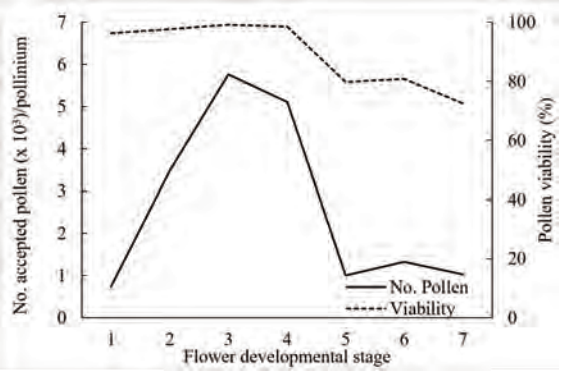



**圖 2-13** ***Phal.* Sogo Yukidian 'V3' 不同發育階段花朵之花粉以 IFC 檢測之花粉數及花粉活力。**

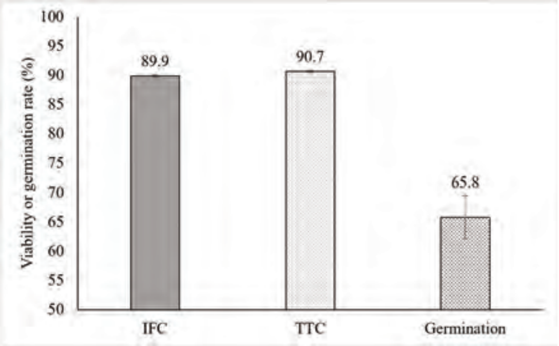



**圖 2-14** ***Phal.* Sogo Yukidian 'V3' 花粉於不同檢測方式下之活力或發芽率。**

**Means followed by the same letters are not significantly different by LSD at *P* = 0.05.**

**從指甲蘭亞族導入藍紫色於蝴蝶蘭品種之研究**

比較 *P. bellina fma. coerulea* 4 倍體植株與對照組（2 倍體）植株之花朵及園藝性狀，4 倍體具有較大的花徑，花朵質地較堅挺硬實，葉片、小花柄、唇瓣中央裂片、蕊柱較寬，小花柄、蕊柱較長。於 CYT142 雜交編號可分別選拔出具有圓整花型之 CYT142-6 以及花序排列佳之 CYT142-8 藍紫色優良單株，花徑約 4.5 cm，花期在秋季。編號 A4 淺藍紫色優選單株（圖 2-15），具有短幼年期特性、雙梗、花序與植株比例佳、葉幅短等優點。藍紫色蝴蝶蘭特定性狀調查，目前已完成初步結果調查，編號 B040721-5 花瓣顏色為淡藍紫色的比例最高（36%），其次是淡桃紅色（28%），紫紅色花瓣比例最少（5%）。在唇瓣顏色分布方面，唇瓣顏色為藍紫色的比例最高（33%），其次是桃紅色（31%），淡桃紅色的比例最少（3%）（圖 2-16）。進一步分析編號 B040721-5 藍紫色花朵比例（圖 2-17），結果顯示，該編號之花瓣與唇瓣皆有藍紫色表現的比例為 42%，僅唇瓣有藍紫色表現的比例為 5%。由圖 2-17A 可知 5 藍紫色花朵比例占 47%，在 47% 藍紫色花朵比例中，以淡藍紫色花瓣與藍紫色唇瓣顏色組合比例最高（64%），其次則是藍紫色花瓣與深藍紫色唇瓣組合，占 12%（圖 2-17B）。該雜交組合之後代，其花色種類多樣，有白色、淡桃紅色、桃紅色、淡藍紫色、藍紫色等花色表現，且該編號之藍紫色花朵比例占 47%。後續將進一步分析並擬進行自交或雜交，以探討藍紫色遺傳行為。

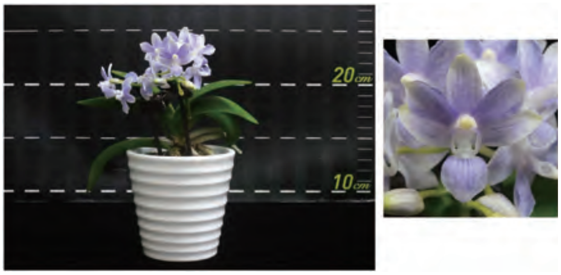



**圖 2-15** **編號 A4 淺藍紫色優選單株，具有短幼年期特性、雙梗、花序與植株比例佳、葉幅 短等優點。**

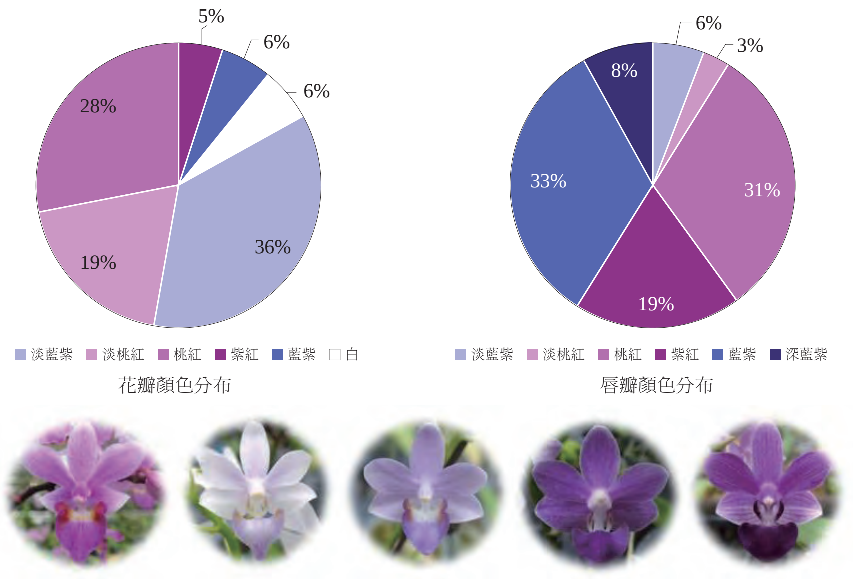



**圖 2-16 編號 B040721-5 花色調查結果。**

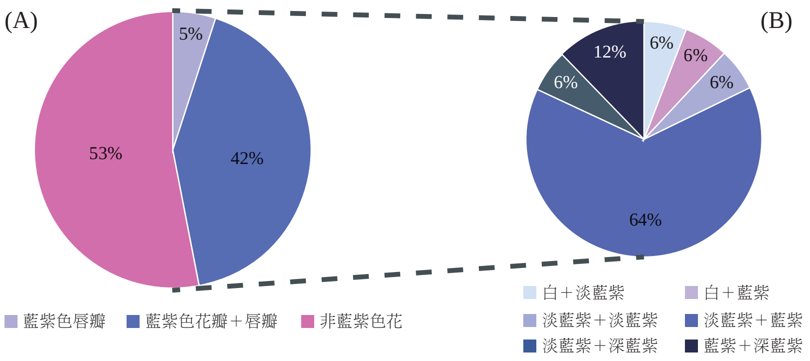



**圖 2-17 B040721-5 (A) 藍紫色花朵比例與 (B) 藍紫色花瓣與唇瓣顏色比例。**

**萬代蘭類短幼年性新品種選育** 本研究以雅美萬代蘭與克莉絲汀蘭（目前合併至萬代蘭）為系統所進行之雜交，目前萬代蘭雜交後代有 4 個組合為母瓶階段，6 個組合已出瓶種植。已出瓶種植之雜交後代中，多數編號小苗發育正常無畸形株。針對萬代蘭雜交後代特定遺傳性狀調查，Venus 系列、埃及豔后系列、Honey 系列及克莉絲汀系列雜交新品系之唇瓣顏色與香味比例，結果顯示，Venus 系列雜交編號 C010120-3 之後代花朵均具有芳香味（香味比例 100%），而雜交編號 C010213-1 與 C010405-6 後代花朵仍有 12% 與 13% 不具有香味。埃及豔后系列之後代花朵均具有芳香味（香味比例 100%）。Honey 系列之後代花朵則不具有香味。克莉絲汀系列雜交編號 C010619-1 之後代花朵均具有芳香味（香味比例 100%）。

**文心蘭與大花蕙蘭盆花之品種選育** 本年度完成 *Oncostele* Catatante ‘Los Robles’ × *Onc.* Sweet Sugar ‘Emperor’ 等 10 個文心蘭雜交組合授粉，有 *Onc.* Guann Shin Howard ‘Chameleon’× *Odm.* Wild Cat x *Onc*. Cleo’s Pride 等 5 個雜交組合授粉成功，成功率為 50%。從已開花雜交苗中選出 6 株優良單株，完成 *Onc.* Tariflor Ruby × *Onc.* Tariflor Queen 等 5 個文心蘭優良單株花梗量化與繼代。完成大花蕙蘭 *Cym*. Lucky Rainbow × *Cym*. All Star 等 4 個雜交組合授粉，其中有 2 個雜交組合授粉成功，成功率為 50%，從已開花雜交苗中選出 2 個優良單株，有

*Cym.* Sarah Jean × *Cym*. Lucky Rainbow、等 3 個優良單株量化完成。

提供 5 個文心蘭切花新品系 146-2510001、146-2103101、146-2203101、146-1803101、146-2911001 於后里、臺中、雲林與屏東等 9 個花農試種，2 個文心蘭盆花新品系 96103X101-140100、9644X75-200100 於三欣蘭園試種，2 個文心蘭盆花新品系 97103x101-2711103、99103x101-0412102 於后里周子富試種，10 個大花蕙蘭新品系於魚池和東勢試種，完成「台農 6 號 - 星蘋果」（圖 2-18 及圖 2-19）與「台農 7 號 - 美少女」（圖 2-20 及圖 2-21）2 個文心蘭新品種之授權。「台農 6 號 - 星蘋果」屬於大型花品種，花的顏色為淡蘋果綠，唇瓣白色，翼瓣及萼瓣為淡蘋果綠，花梗直立，植株高度 43 公分，花梗長約 82 公分，假球莖呈橢圓形，長 8 公分、寬 4.2 公分，每個假球莖抽 1~2 枝花梗，花期約 1 個月，花之觀賞性佳，花朵長 3.5 公分、寬 2.5 公分，花朵數多，具香味，花穗位於植株上方，與株高配比佳，為優選盆、切花兩用品種，目前以非專屬授權方式授權玉勳蘭園。「台農 7 號 - 美少女」屬於中型花品種，為磚紅色花，唇瓣紫紅帶有白色斑紋，花梗直立，植株高度 43 公分，花梗長約 60 公分，假球莖長 7.5 公分、寬 4.8 公分，每個假球莖抽 1~2 枝花梗，花期約 1 個月，花性佳，花朵長 3.1 公分、寬 2.4 公分，花朵數多，具香味，花穗位於植株上方，與株高配比佳，為優選盆花品種，以非專屬方式授權埔里明翠谷蘭園。本年度大花蕙蘭新品系 FRC151 獲得臺灣國際蘭展第一獎（圖 2-22）。

圖 2-18 文心蘭新品種台農 6 號。

圖 2-19 台農 6 號單朵花。

圖 2-20 文心蘭新品種台農 7 號。

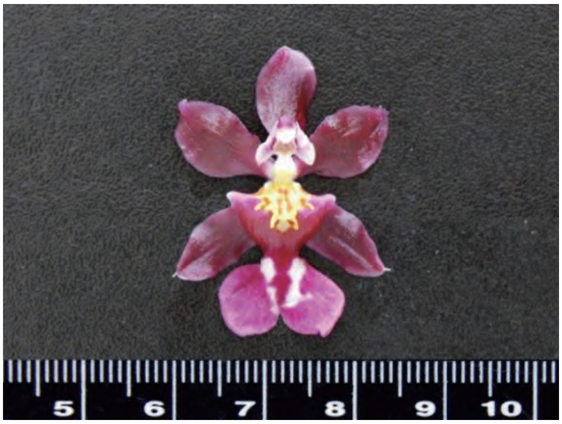


圖 2-21 台農 7 號單朵花。

圖 2-21 東亞蘭 FRC151 新品系臺灣國際蘭展第一獎。

**建構文心蘭及小花蕙蘭帶介質外銷技術模式** 為解決盆花文心蘭產銷問題，本研究建立文心蘭盆花外銷篩選模式，最快可於二週內獲知其最適生長環境條件，依生理特性可將文心蘭盆花分為四大類型（高溫、均溫、中溫及低溫型），提供業者於栽培生產之依據時。於帶花梗貯運上，本研究以不同資材進行包裝，結果顯示以塑膠袖套之使用效果最佳，可於不影響可售性的前提下達到省時、省力、減少斷梗以及美觀的效果，但花梗的成熟度仍然是貯後開花品質的主要影響因子，建議以低熟度花梗貯運最佳。以不同資材取代小花蕙蘭傳統栽培介質碎石進行帶介質貯運，結果顯示以泥炭土混和多孔性矽石或是珍珠石栽培之效果最佳，於栽培半年及貯運後之生長勢以及根部活性表現上，皆優於其他處理。

**應用分子標誌進行文心蘭品種之分群與評估** 文心蘭盆花為臺灣新興花卉品項，品種豐富，但品種間的差異與名稱分類混亂亦造成一些產業與研究上的困擾。本研究以 ISSR 分子標誌進行 27 個文心蘭品種的遺傳分析，篩選出 12 條可產生穩定條帶且具多型性之 ISSR 引子，共獲得 302 條多型性條帶，並可鑑別出 27 個參試品種。參試品種間之遺傳相似度介於 0.02~0.91，遺傳歧異度高。另外以 ISSR 結果建立之親緣關係樹大致與其登錄譜系相符。研究結果顯示 ISSR 分子標誌可應用於文心蘭之遺傳分析，並可作為品種鑑定之參考依據。

**仙履蘭生育環境與光合作用之研究** 仙履蘭生長發育的時間長，且無主要品種的特性，造成在栽培上無標準的管理模式，因此有需要測試重要仙履蘭品項之最佳生育環境條件。本研究至今累計完成 8 種仙履蘭之光合作用與環境條件之反應曲面分析，包含 4 個原生種：*Paph. henryanum*（芭菲爾亞屬）、*Paph. spicerianum*（芭菲爾亞屬）、*Paph. primulinum*（旋辦亞屬）、*Paph. delenatii*（小萼亞屬）；以及 4 個雜交種：*Paph. malipoense*（小萼亞屬）× *Paph. hangianum*（小萼亞屬）、*Paph. Somers Isles*（鬚毛亞屬之種間雜交）× *Paph. philippinense*（多花亞屬）、*Paph. rothschildianum*（多花亞屬）× *Paph. micranthum*（小萼亞屬）、*Paph.* Cocoa Kitty Flight（芭菲爾亞屬為主）。結果指出，多數仙履蘭偏好較涼爽的日溫，而夜晚則偏好與白天相近的溫暖環境（除了已經過多代雜交選育的 *Paph.* Cocoa Kitty Flight 偏好高日溫低夜溫外）。光照環境的部份，多數仙履蘭偏好約 20,000 lux 之光強度；但也有 2 個雜交種例外，*Paph. malipoense* × *Paph. hangianum* 及 *Paph. rothschildianum* × *Paph. micranthum* 反而偏好較低光的環境，根據文獻，可能與原生地環境有關。

**火鶴花切花保鮮技術與新型包裝之研究** 臺灣的火鶴花切花外銷過度集中於日本市場，在消費市場逐漸飽和下，產銷成本的重要性更為突顯，為降低運銷成本，臺灣生產的火鶴切花期望能以海運外銷日本。相對於空運，海運過程由採收、至到貨所需時間在 7~10 天之間，因此業者期望海運火鶴花最少要有 10 日以上的保鮮貯運期，其中的貯運技術便十分重要。臺灣火鶴花在日本的市場佔有率雖逐漸上升，但因近年來到貨量多致使價格下跌，若能有效提升火鶴切花的瓶插壽命和品質相信市場價格將能逐漸回穩。

本年度配合高光譜檢測，比較噴施 BA 50 ppm 瓶插壽命之影響結果顯示 BA 延長瓶插壽命之效果穩定，但無論噴施與否都有 5~10% 的切花瓶插壽命略短於整體瓶插壽命，如能透過高光譜篩檢出此部份之切花，應能改善整體到貨品質印象；單純只噴施水楊酸並無延長瓶插壽命之效果（表 2-17）。比較預措液糖類處理與預冷溫度對切花瓶插壽命之影響上，以來自臺南六甲與南投埔里之兩批切花測試結果顯示 2% 蔗糖有改善瓶插壽命的效果，2% 葡萄糖 +2% 蔗糖處理與加噴水楊酸略有優於單獨使用 BA 處理，但較不穩定（表 2-18）。預措比較 6 種不同藥劑及處理方式對瓶插壽命之影響於 11 月中旬進行，目前尚持續瓶插壽命調查中，預期其中一個預措處理能明顯改善瓶插壽命。測試設施栽培對火鶴花生長、切花量及瓶插壽命之影響，以「邱比特」、「羅莎」、「小紅莓」為調查對象，其生育與瓶插壽命調查結果如表 2-19、表 2-20、表 2-21，由於植株有病害死亡造成調查株數減少及相關調查數據量有限，尚難看出趨勢，從植株死亡率比較，「小紅莓」是相對耐病品種。

**表 2-17 配合高光譜開發非破壞性檢測技術比較 BA 處理與否對「邱比特」切花瓶插壽命之影響（天）**

| 切花來源 | 對照 | 噴施 BA 50 ppm | 噴施水楊酸 100 ppm |
|---|---|---|---|
| 2019/09/06 六甲 | 13 | 15.53 | |
| 2019/09/19 六甲 | 16.54 | 20.67 | 16.52 |
| 2019/10/22 六甲 | 10.13 | 18.56 | |

**表 2-18　不同糖類及溫度處理對不同產區「邱比特」切花瓶插壽命之影響（天）**

| 切花來源／處理別 | 對照 | 葡萄糖 2% | 葡萄糖 4% | 蔗糖 2%+ 葡萄糖 2% | 蔗糖 2% | +18℃ | +15℃ | 水楊酸 50 ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 埔里 | 19.53 | 19.60 | 16.47 | 19.20 | 19.27 | | | |
| 六甲 | 17.40 | 16.53 | 16.20 | 17.80 | 18.40 | 16.53 | 16.60 | 17.20 |

註：各處理均先噴施 BA 50 ppm，糖類處理均置於 18℃及 85%冷藏一週後取出瓶插調查。

**表 2-19　水牆降溫溫室與簡易網室設施下不同介質栽培對「邱比特」生育與切花品質之差異性調查**

| 處理別 | 花梗長 (cm) | 苞片長 (cm) | 苞片寬 (cm) | 瓶插壽命 ( 天 ) |
|---|---|---|---|---|
| TGO | 40.79 | 7.9 | 6.68 | 14.14 |
| TNO | 34.00 | 6.8 | 5.69 | 10.86 |
| TGH | 39.45 | 7.4 | 6.54 | 15.56 |
| TNH | 41.68 | 8.2 | 6.93 | 16.00 |

代號說明：T/ 邱比特，G/ 溫室，N/ 網室，O/ 花泉，H/ 椰塊

**表 2-20　水牆降溫溫室與簡易網室設施下不同介質栽培對「羅莎」生育與切花品質之差異性調查**

| 處理別 | 花梗長 (cm) | 苞片長 (cm) | 苞片寬 (cm) | 瓶插壽命 |
|---|---|---|---|---|
| RGO | 40.34 | 9.96 | 8.68 | 19.83 |
| RNO | 39.79 | 8.40 | 7.36 | 14.67 |
| RGH | 40.86 | 9.86 | 8.57 | 17.10 |
| RNH | 38.68 | 9.16 | 7.96 | 14.86 |

代號說明：R/ 羅莎，G/ 溫室，N/ 網室，O/ 花泉，H/ 椰塊

**表 2-21　水牆降溫溫室與簡易網室設施下不同介質栽培對「小紅莓」生育與切花品質之差異性調查**

| 處理別 | 花梗長 (cm) | 苞片長 (cm) | 苞片寬 (cm) | 瓶插壽命 |
|---|---|---|---|---|
| MGO | 44.43 | 10.99 | 12.82 | 37.36 |
| MNO | 41.44 | 10.82 | 11.96 | 32.88 |
| MGH | 43.89 | 10.45 | 11.66 | 31.14 |
| MNH | 44.22 | 11.45 | 11.47 | 34.02 |

代號說明：M/ 小紅莓，G/ 溫室，N/ 網室，O/ 花泉，H/ 椰塊

**火鶴花品種選育與分子遺傳分析研究**　花燭屬（*Anthurium*）為天南星科觀賞植物中最大屬，園藝利用約 20 種，以火鶴花最為重要，可作為盆、切花之利用，火鶴花是臺灣前三大外銷切花，在觀賞盆栽中排名長期以來也都在前五大盆花內。本所自 86 年起加強火鶴育種，選育以花型與花色多樣化、週年花期與品質穩定為主，95 年迄今選育 9 個優良新品種。為加速火鶴花新品種選育效率，除以傳統園藝性狀選種外，也必要建立快速有效的分子標誌，以協助育種材料之遺傳背景分析，提供優勢雜交組合參考。另透過特定分子標誌可輔助品種鑑別，維護育成新品種的品種權，利於與國際種苗制度接軌之契機。

本年度雜交授粉以「邱比特」（紅、綠心）與紅花黃綠新品種「Rijn2005310」、「200522」、「2005136」雜交作為後續肉穗花色遺傳分析及紅色花選種之材料；及白色、粉色等雜交大宗雜交組合 10 組，其他採收種子數量較少的組合也在 10 組以上。盆花以「Rijn200469」、「太極」、「Hawaii Butterfly」等為主開放授粉大宗 5 組、其他零星授粉 10 品種系以上（表 2-22）。並持續自雜交之後帶中選育優選單株篩檢編號至 TARI-1198，本年度增

加優選單株多為盆花品系。組培量化上完成 TARI-1069 等 33 個株系，及 T38 與紫荷兩個商業品種之組培（表 2-23）；新品系組培苗試種計有 TARI-117、352、357、391、407、485、518、551、697、808、842、869、1036、1078 等 14 個株系，於臺南及南投埔里地區辦理品系試種觀察。其中高雄試區因園區更新以清除試種植株。分子標誌研究上，以 35 個基因型（含 26 個栽培種）的火鶴花材料，探討以 open reading frames （ORFs）為基礎的新分子標誌 - 序列相關擴增多型性（SRAP）分子標誌，自 80 對 SRAP 引子對取得 14 對高度多型性的 SRAP 引子組，擴增產物共計 602 個多形性片段，可區分 35 個基因型；其中 6 對 SRAP 引子可用於栽培種與營養系變異苗之鑑定。另取得 2 個特定片段可用以檢測「Tropical」營養系花色變異株，5 個特定片段可用以檢測「Jupiter」營養系異型株（off-type）。合併 SRAP-PCR 產物 602 個多形性片段，進行 UPGMA 之群集分析顯示，35 個基因型可區分成三個群組，其中「Lady Jane」、「Southern Blush」、「Marian Seefurth」及「Tulip」等 4 個栽培種，明顯相異於其他 22 個栽培種。

**表 2-22　2019 火鶴花雜交授粉記錄**

| 控制授粉 | | 混合授粉 | |
|---|---|---|---|
| 母本 | 父本 | 母本 | 父本 |
| Hawaii Butterfly | 200469 | 太極 | OP |
| 紫荷 | Cavalli | 邱比特 | OP |
| 200460 | Acropolis | 潘朵拉 | OP |
| Pink Champion | TARI-357 | 蝴蝶 | OP |
| 吉祥 | 邱比特 | 200469 | OP |
| 105 | 邱比特 | | |
| 1100 | 200469 | | |
| 2005136 | 邱比特 | | |
| 200522 | 邱比特 | | |
| 200310 | 邱比特 | | |

**表 2-23　108 年火鶴花組培量化概況**

| 代號 | 癒傷組織 | 直行瓶 | 蘭花瓶 | 代號 | 癒傷組織 | 直行瓶 | 蘭花瓶 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T-38 | | * | | TARI-1174 | * | | |
| TARI-1136 | | | * | TARI-897 | | * | |
| TARI-1188 | | * | | TARI-1133 | * | | |
| TARI-1189 | * | | | TARI-1151 | * | | |
| TARI-1149 | * | | | TARI-1099 | * | | |
| TARI-1166 | * | | | TARI-15-1 | * | | |
| TARI-1181 | | * | | TARI-1086 | * | | |
| TARI-1069 | | | * | TARI-1184 | | * | |
| TARI-1191 | | * | | TARI-1131 | | * | |
| TARI-1138 | | * | | TARI-1097 | * | | |
| TARI-1143 | | * | | TARI-1116 | | | * |
| TARI-1172 | | * | | TARI-1118 | | | * |
| TARI-1167 | * | | | TARI-1130 | | | * |
| TARI-1105 | | * | | TARI-1186 | | | * |
| TARI-1113 | | | * | 紫荷 | * | | |
| TARI-1119 | * | | | | | | |

**耐熱性石竹之品種開發** 近年來臺灣年均溫越來越高，導致許多花卉產業的產期縮短或是必須遷移至高冷地進行生產。若能利用臺灣原生特有種耐候性之特色導入商業品種石竹則能提高在平地種植的育成率及產量，另外能減少山坡地之破壞。以具耐熱特性的巴陵石竹跟引進之種原進行雜交育種，並篩選其後代是否具有耐熱性。因此國內育成新品種或引進國外品種若能夠早期檢測其高溫耐受性，應可有效選拔單株及挑選適合臺灣物候性之品種。本計畫擬已具耐熱性之特有種石竹進行自交選拔優良單株作為親本並於引進之種原進行雜交授粉並選拔優良單株，並利用選拔之優良單株進行誘變育種擴展性狀。在本計畫種原收集部分，原生種目前已收集 4 個原生種，其中長萼瞿麥及玉山石竹分別從信義鄉及仁愛鄉收集到各 4 個個體；在商業品種的部分分別收集到 5 個品種。利用 40°C 環境下進行花粉培養時，日本石竹系列、美國石竹及種間雜交石竹大多低於 10%，在 D104017、D104018 及 D106008 其發芽率皆能高於 10%，並且 D104017 則最高還能獲得 38% 的發芽率（表 2-24）。在自交系建立部分，目前已漸立 6 個品種的第一代自交，其後代性狀僅有 D103013 及 D108010 花色均與親本相同（圖 2-23 及圖 2-24），D106008 花色則變化最大。部分自交後代已進行第二代之自交授粉，如 D108010 及 D108009。在膜熱穩定性測定結果中，以 D104017 及 D106008 之 RI 值低於 30%，其餘高於 43%（表 2-25），此結果與田間栽培類似。

**表 2-24 日本石竹、美國石竹、不同原生種石竹及雜交石竹不同系列之花粉培養在不同溫度下之花粉管發芽之情況**

| 試驗材料來源 | | 25°C | 35°C | 40°C |
|---|---|---|---|---|
| 日本石竹 | D103012 | 28.7 | 4.5 | 4.0 |
| | D103013 | 23.3 | 20.3 | 9.0 |
| | D104008 | 34.0 | 23.7 | 8.0 |
| 美國石竹 | D104018 | 3.7 | 14.0 | 10.3 |
| | D108009 | 32.0 | 1.0 | 6.3 |
| 不同原生種石竹 | D103001 | 16.0 | 4.0 | 6.0 |
| | D103006 | 43.0 | 20.0 | 5.0 |
| | D104006 | 8.5 | 6.7 | 3.3 |
| | D104017 | 31.0 | 49.7 | 38.0 |
| 雜交石竹 | D106008 | 11.0 | 10.3 | 11.0 |
| | DBS104001 | 1.7 | 4.7 | 1.3 |
| | DBS104006 | 1.0 | 10.3 | 3.7 |

黑暗環境下，於 20% 蔗糖濃度 B&K 培養基培養 2HR。

**表 2-25 不同石竹品種品系在 50°C 下熱傷害值**

| 試驗材料 | RI 值 (%) |
|---|---|
| D104017 | 29.8 |
| D104018 | 65.2 |
| D106008 | 22.9 |
| D108009 | 43.6 |
| D108010 | 64.1 |

**圖 2-23 D103013 之自交第一代後裔。Bar=1cm.**

**圖 2-24 D108010 之自交第一代後裔。Bar=2cm.**

## 採後處理

**印度棗外銷貯運技術與新興果樹黃金果之貯運研究** 印度棗海運外銷需要在低溫貯運 15~20 日，但目前業界遭遇問題為在分級集貨後，裝箱進入冷藏庫室冷或直接外銷。印度棗為更年性作物於後熟時釋放乙烯。因此解決低溫貯運後室溫（25~30℃）販賣之品質黃化異味問題甚為重要。本年度試驗果樹品種共計兩種，主要是針對晚生種南部廣為種植的「高雄十一號珍蜜」（10 箱）以及晚生種耐貯運的「金桃」（4 箱）品種進行模擬貯運，經貯運 3 周後出庫當天「珍蜜」品種控制組 a* 值為 -9.8，較有 1- MCP 處理者為 -17.3 顏色較偏黃，「金桃」則為 -11.2；出庫後放置於 20 度下隔天「珍蜜」顏色顯著轉黃，即便 1-MCP 處理 a* 值仍由 -17.3 快速轉為 -8.4，顯示成熟度急遽變化，「金桃」部分 a* 值由 -11.2 轉為 10.6，顯示成熟度部分影響較小，應較適宜外銷（圖 2-25）。可溶性固形物部分變化不大；硬度部分均有降低，但「金桃」品種降低程度較少（4.8 $kg/cm^2$~4.4 $kg/cm^2$ ）；可滴定酸部分都呈現降低情形；另一方面維生素 C 部分「金桃」反而有升高情形（24.2 mg/100 g~43.0 mg/100 g），推測可能與回溫後果實內產生維生素 C 前驅物 Glactose-1-p phosphatase 持續作用有關。經蒐集加拿大貿易進口商相關照片資料顯示，國內外銷品項確有遭遇到開櫃回溫後病害問題，此問題需自田間栽培採前處理進行。

黃金果試驗部分，放置於密閉紙箱中並以疏果網包覆避免碰傷，階段性降溫方式以先放置於 15℃ 下 3 天後，再置放於 12℃ 下兩周進行測試。果實於貯放 16 日後出庫當日累計失重率為 2.2%（控制組）與 2.1%（處理組），櫥架 3 日後 累積失重率為 4.1%（控制組）與 3.8%（處理組）（圖 2-26）。色差部分、可溶性固形物、可滴定酸、維生素丙等兩者間差異不大，顯示階段性降溫未能顯著提升櫥架壽命與減輕果皮褐化。根據乙烯釋放率與呼吸率變化顯示，經低溫貯藏後乙烯產生率與呼吸率均逐漸增加，且回溫後乙烯釋放率大幅增加，如遭寒害則乙烯可達 20µl $C_2H_4$/kg/hr，此項因素可能成為未來冰存貯放宅配或空運海運配送之問題產生點，並且大量乙烯可能影響其他作物造成損失（圖 2-27）。以不同濃度乙烯處理，雖然處於低溫下但仍會造成果皮褐化 ，即便 1 ppm 濃度仍可能造成出庫後的果皮褐化，而 10 ppm 與 50 ppm 造成果皮褐化情形更嚴重，褐斑程度達 4 分以上（16~25%），因此無論內銷貯藏與外銷都須留意上述情形（圖 2-28）。

圖 2-25 「珍蜜」與「金桃」品種海運模擬出庫情形（採後病害為問題點）。

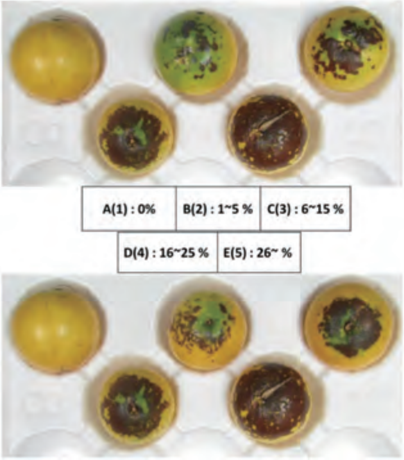



圖 2-26 黃金果老化情形與變色程度分為五級 :0%(1); 1~5%(2); 6~15%(3); 16~25%(4); 25% 以上 (5)。

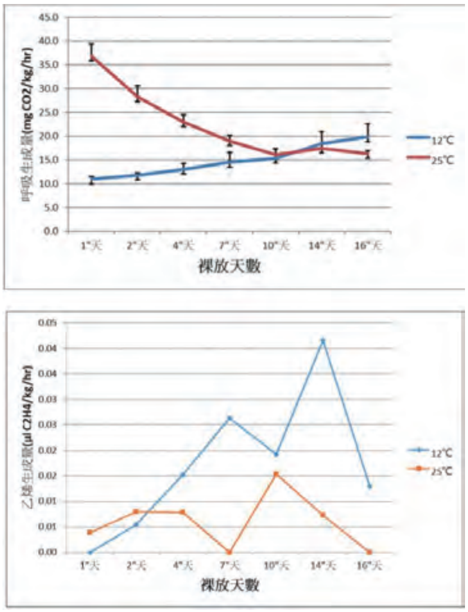



圖 2-27 不同溫度下黃金果呼吸率與乙烯釋放率變化。

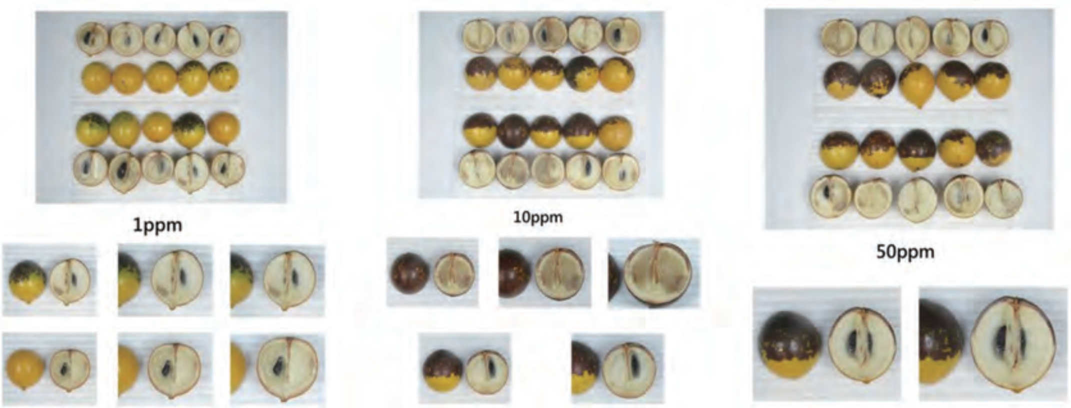



圖 2-28 以不同乙烯濃度低溫貯藏處理後 7 日，出庫 1 日後之情形。

**臺灣農特精品之紅龍果全球良好農業規範（GlobalG.A.P.）關鍵技術實作場域導入與重要管制點技術規範之建立** 全球良好農業規範 GLOBALG.A.P. 就是一個涉及整個農產品生產過程中，包含栽培前田區歷史、種苗、栽培、施藥、採收、包裝、消毒及衛生清潔及低溫貯運等的過程標準，主要目的是為了最大限度減少農事操作對環境的有害影響，合理化學藥劑使用，為員工的健康安全，動物福利等項目負責，達到永續農業的生產方式（圖 2-29）。而目前國內主要是以良好農業規範 TGAP 與生產履歷為主，但是針對國際對於食品安全管理系統的要求逐年增加的趨勢，國內生產與國際接軌是不可避免之重，因此擬針對國內重點作物：紅龍果進行與 GLOBALG.A.P. 接軌之相關技術研發，與 GLOBALG.A.P. 技術規範施行建議書的建立，以利國內產業與國外接軌。主要目標有：（1）針對目標外銷與內銷之紅龍果集理貨包裝場進行風險控管點之調查與分析，並以流程圖及表單方式呈現風險控管點以及減少資源耗損等採後技術管理方式。以建立以 EXCEL 表格化方式之風險控管點之採後處理技術管理資料。（2）設計有關紅龍果採後處理量化清洗消毒模組一式，降低能源消耗與貯放風險。

**國產優質紅棗鮮果保鮮技術之研究** 本研究使用不同成熟度之國產紅棗（*Ziziphus jujuba* Miller）進行採後生理之研究。試驗顯示，健康（無病蟲害）的果實無乙烯高峰及呼吸峰，推測紅棗應為非更年性果實。依不同成熟度與溫度貯藏試驗之結果顯示，成熟度越高，可溶性固形物含量越高；貯藏溫度越高，失重率及丟棄率越高。A（果皮轉色 20~40%）、B（轉色 41~60%）兩種成熟度於 0.5 及 5℃ 有良好抑制轉色及維持品質之效果（圖 2-30）。紅棗鮮果可以低溫貯藏方式抑制轉色以延長貯運及櫥架壽命，紅棗寒害臨界溫度推測為 -0.2~0.8℃ 及 0.5℃ 耐貯藏日數約 7~10 日，超過 14 日易有寒害發生（表 2-26）。綜上，1 週以內貯藏可以使用 0.5℃，2 週以上貯藏則建議採用 1℃。

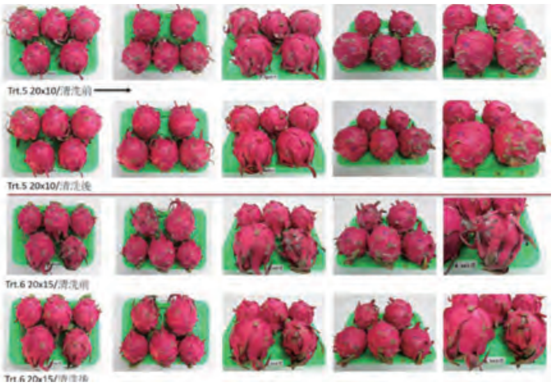


圖 2-29 不同清洗速度與水壓清洗效率。

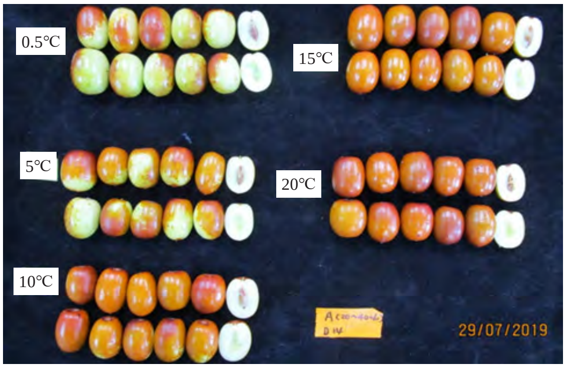



圖 2-30 A 成熟度紅棗不同溫度貯藏 14 天出庫之果實外觀及剖面。貯藏溫度分別為 0.5、5、10、15、20 及 25℃。

表 2-26 不同溫度對 A 成熟度紅棗貯藏 14 天及 25℃ 櫥架 2 天之影響

| 貯藏溫度 | 可溶性固形物 (°Brix) | | 可滴定酸 (%) | | Vitamin C (mg/100g) | | 硬度 (gf) | | 丟棄率 (%) | | 失重率 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Day14 | Day14+2 | Day14 | Day14+2 | Day14 | Day14+2 | Day14 | Day14+2 | Day14 | Day14+2 | Day14 |
| 0.5℃ | 23.8 | 21.9 | 0.8 | 0.7 | 326 | 313 | 763.0 | 757.4 | 0.0 | 16.0 | 0.3 |
| 5℃ | 24.3 | 25.9 | 0.8 | 1.0 | 349 | 367 | 751.8 | 768.6 | 0.0 | 0.0 | 0.7 |
| 10℃ | 23.3 | 22.2 | 0.9 | 0.9 | 371 | 343 | 759.0 | 756.6 | 6.1 | 8.1 | 1.0 |
| 15℃ | 24.8 | 22.1 | 1.1 | 1.1 | 408 | 340 | 767.8 | 758.2 | 2.2 | 4.3 | 1.0 |
| 20℃ | 25.0 | 23.3 | 1.0 | 1.1 | 379 | 427 | 767.0 | 755.8 | 13.6 | 17.0 | 2.8 |

**紅龍果外銷包裝資材開發及應用** 本研究以‘大紅’紅龍果（*Hylocereus polyrhizus*）進行貯藏溫度及氣變包裝（Modified atmosphere packing, MAP）試驗，測試是否有降低病害及果實品質之影響。經目標國家加拿大模擬貯運測試，‘大紅’紅龍果寒害臨界溫度為 1~3℃ 及 1℃ 耐貯藏日數為 21 日，超過 21 日易有寒害發生（表 2-27）。3 週以內貯藏可以使用 1℃，3~4 週以上貯藏則建議採用 5℃。依氣變包裝試驗結果，抑制病害之有效氣體濃度且經官能品評無不良風味，為 $O_2$：1.4.~4.4%; $CO_2$：10.9~12.5%。經 5℃ 模擬貯運 19 天後於 20℃ 櫥架 3 天，處理組可售率為 62.5~87.5%，對照組為 0~31.6%（圖 2-31）。本試驗搭配果實成熟度（由鱗片顏色或花後日數）及呼吸率，以微孔孔數調節較適之氣體濃度。由不同微孔數之氣變包裝試驗結果，7 至 8 分成熟度（鱗片綠色或部分綠色）、呼吸率約 30.7 ml $CO_2$ /kg/hr 之果實，以 8 微孔之 57 × 79 cm LDPE 袋（厚度 0.08 mm）為較適之外銷包裝材料資材。氣變包裝作為‘大紅’紅龍果外銷採後處理技術之參考，可改善果品品質，以利國產紅龍果國際市場之拓展。

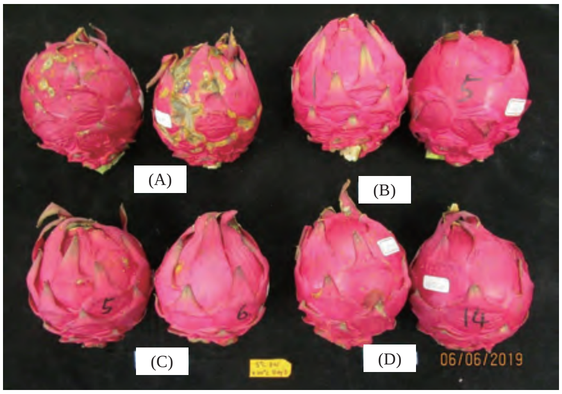



圖 2-31 紅龍果以裸果 (A)、A 微孔袋 (B)、B 微孔袋 (C)、C 微孔袋 (D) 氣變包裝於 5℃ 貯藏 21 天後並 20℃ 櫥架 3 日之果實外觀。

表 2-27 不同溫度及貯藏週數對對果實外觀、病害程度、寒害及失重率之影響 (n=21)

| 調查項目 | | 外觀指數 1-9 | | 鱗片指數 1-9 | | 病害程度 [1] | | 寒害發生率 % | | 失重率 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 調查日數 | 處理 | 出庫當日 | 櫥架 3 日 [2] | 出庫當日 | 櫥架 3 日 | 出庫當日 | 櫥架 3 日 | 出庫當日 | 櫥架 3 日 | 櫥架 3 日 |
| 20D | CK (5℃) | 6.1±0.4 | 1.6±0.4 | 6.4±0.4 | 3.3±0.3 | 1.3±0.2 | 2.4±0.2 | 0.0 | 0.0 | 4.7 |
| 4w | CK (5℃) | 5.6±0.4 | 1.6±0.4 | 5.9±0.4 | 3.0±0.0 | 1.3±0.2 | 2.0±0.2 | 0.0 | 0.0 | 6.0 |
| 5w | CK (5℃) | 3.0±0.4 | 1.3±0.3 | 4.1±0.4 | 2.4±0.4 | 2.0±0.2 | 2.3±0.3 | 0.0 | 0.0 | 7.9 |
| 20D | 裸果 (1℃) | 6.7±0.3 | 3.0±0.6 | 6.4±0.4 | 3.6±0.4 | 1.3±1.0 | 1.6±0.3 | 42.9 | 85.7 | 4.8 |
| 4w | 裸果 (1℃) | 5.9±0.4 | 1.6±0.4 | 6.1±0.4 | 3.0±0.0 | 0.9±0.3 | 1.7±0.2 | 85.7 | 100.0 | 5.0 |
| 5w | 裸果 (1℃) | 4.1±0.4 | 1.3±0.3 | 5.0±0.0 | 1.6±0.4 | 0.9±0.3 | 3.1±0.3 | 85.7 | 100.0 | 5.7 |

註：出庫外觀及鱗片指數採 1、3、5、7、9 分，共 5 級；9 分為最佳、3 分以上為可售。

註 [1]：病害程度共分為五個等級，以表面積病害面積與整體面積比率，分為 0%(0)、<5%(1)、6%-25%(2)、26-50%(3) 及 >50%(4) 五個等級。

註 [2]：櫥架溫度為室溫 ( 約 23℃)。

**提升外銷鳳梨貯運良品率之技術研發** 本計畫目的為建立鳳梨鮮果採後預冷待運之溫控條件，藉以提升長程海運品質。以「台農 17 號金鑽」鳳梨為試驗材料，進行預冷處理對貯運品質之影響比較，預冷溫度包括 2℃、5℃、10℃ 與 15℃，以無預冷處理為對照組。完成預冷 1 夜之果實先以 10℃ 或 15℃ 貯藏 2 日再模擬海運與 18℃ 櫥架 3 日。調查果實之貯運與櫥架品質。結果顯示，鳳梨採收後以 10℃ 或 15℃ 預冷處理，並以 10℃ 或 15℃ 冷藏待運 2 日的貯運品質最佳，具有良好外觀與金黃亮麗的果肉色澤。無預冷的果實外觀雖亦可接受，但果肉品質轉趨劣化。鳳梨以 2℃ 或 5℃ 預冷會導致寒害；10℃ 或 15℃ 待運冷藏 2 日對果實之貯運品質無差異。鳳梨採收後以 10℃ 或 15℃ 預冷配合 10℃ 或 15℃ 冷藏待運 2 日可耐受長程貯運 25 日，良品率 86.9 ± 3.1%；貯運後以 18℃ 販售 3 日的櫥架良品率為 85.4±4.3%。

**預冷對鳳梨果實之影響** 於 3 月份以成熟度 1 至 3 號色之「台農 17 號」鳳梨果實供試，比較室冷、壓差預冷及水冷等預冷方式對預冷後，經 3 種模擬貯運期，即冷藏 5 天、冷藏 8 天及冷藏 28 天，再各別在冷藏結束後移置 25℃ 下模擬櫥架 7 天後之果實品質。初步調查顯示，預冷對低溫季採收之果實品質影響不明顯，水冷似乎使果梗切口內側之褐化更為嚴重。

**預冷對鳳梨果實之影響** 近年受氣象因素影響果實品質加之盛產期到貨量大，易使鳳梨鮮果價格波動，為提升產業競爭力，有必要投入不同品質指標之鮮鳳梨適合的加工流程研發。試驗顯示果實越大者烘製後之果片直徑較大、果心較粗、硬度較低，但與可溶性固形物及可滴定酸含量無直接關係。鼓聲果鮮果之果肉率及糖酸含量均較高，風味較濃，但烘製後果乾率較低，色澤較佳。果實色號與大小及果肉率無關，高成熟度之果實製成果乾後，製果乾率及可溶性固物含量較高。熱水殺菁者果乾色澤較暗；而以高溫熱風殺菁者，果乾色澤較佳。以本計畫各配方組合產製之果乾樣品進行微生物分析，顯示無檢出大腸桿菌，鮮果肉切片後生菌數及大腸桿菌群雖增高，然烘製果乾後能符合即食食品衛生標準。

# 生物技術



## 組織培養

**抗黑腐病甘藍品系之雙單倍體生產** 本年度甘藍小孢子培養參試品系共 14 個，其中 6 品系對小孢子培養有反應，4 品系尚未產出小孢子胚，另 4 品系因植株污染問題而無法進行培養（圖 3-1）。6 個反應品系中，其中 5 品系以及對照之「初秋」甘藍已於 108 年秋季共提供 31 個 DH 品系總共 63 株予育種者進行後續之選拔（表 3-1）。此外以「1894」比較 31℃ 及 32℃ 溫度對小孢子出胚之影響，結果顯示以 31℃ 處理 1 天出胚率最佳（表 3-2）。以出胚率較高之「2181」、「1894」檢測其 DH 比率在 66.7~77.8％之間（表 3-3）。甘藍 DH 瓶苗之馴化成功率在 94.1~100％之間（表 3-4）。

**表 3-1 108 年不同甘藍品系進行小孢子培養其產出之 DH 植株數量**

| Donor line | DH line | Total DH plants |
|---|---|---|
| 16-2029-1 | 1 | 3 |
| 16-2042-1 | 1 | 1 |
| 16-2181-1 | 21 | 36 |
| 16-2401-1 | 2 | 5 |
| 17-1894-3 | 3 | 7 |
| CQ | 3 | 11 |
| Total | 31 | 63 |

**表 3-2 「1894」甘藍小孢子以不同溫度處理對胚分化之影響**

| Treatment | No. petridish with embryos/ total petridish | Total embryos | Cotyledonary Embryos / petridish |
|---|---|---|---|
| 31℃ | 6 / 10 | 15 | 1.5 ± 0.5 a |
| 32℃ | 4 / 10 | 6 | 0.6 ± 0.3 a |

**表 3-3 兩甘藍品系之小孢子培養其瓶苗倍體數之表現情形**

| Donor line | Tested lines | Ploidy level No. of plant (%) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | C | 2C | 4C | Chimera |
| 16-2181-1 | 30 | 6 (16.7%) | 28 (77.8%) | 2 (5.6%) | 0 ( 0.0%) |
| 17-1894-3 | 6 | 1 (16.7%) | 4 (66.7%) | 0 (0.0%) | 1 (16.7%) |

**表 3-4 甘藍 DH 出瓶苗以有孔塑膠籃子進行馴化之成活率**

| Donor line | Off bottle No. (total plant) | Survival line No. (total plant) | Survival rate % |
|---|---|---|---|
| 16-2029-1 | 1(3) | 1(3) | 100 |
| 16-2042-1 | 1(1) | 1(1) | 100 |
| 16-2401-1 | 2(5) | 2(5) | 100 |
| 16-2181-1 | 10(17) | 10(16) | 94.1 |

**圖 3-1 108 年甘藍小孢子培養產出之 DH 植株出瓶後之生長情形。**

**薑組織培養種苗量化繁殖技術開發** 將不同直徑廣東薑與竹薑根莖培養 8 wks 後結果顯示，4 mm 與 6 mm 根莖之每培植體可得 4.0~4.7 芽，顯著多於 2 mm 根莖 （表 3-5、圖 3-2）。廣東薑與竹薑根莖於 0.5~2.0 mg $L^{-1}$ BA 之 MS 液態基分別培養 2、4 或 6 wks 後，將所得芽球團塊繼代於含有 0.5 mg $L^{-1}$ BA 與 0.1 mg $L^{-1}$ NAA 之 MS 固態培養基再經 8 wks 培養後，廣東薑 BA 處理 2 wks 之總芽數顯著低於 4-wk 與 6-wk 處理；當培養達 6 wks 時，對照組總芽數顯著低於 BA 處理，BA 處理組中又以 2 mg $L^{-1}$ BA 處理顯著最高。竹薑 BA 處理組在 6 wks 培養後，總芽數顯著高於 2-wk 處理，但與 4-wk 處理間差異並不顯著；當培養達 6 wks 時，對照組總芽數顯著低於 BA 處理，但是 BA 處理組間則無顯著差異（表 3-6、表 3-7、圖 3-3）。

**表 3-5　培植體大小對「廣東薑」與「竹薑」組培苗增殖與生長之影響**

| Cultivar | Diameter of microrhizome (mm) [z] | Shoot-buds/explant | Leaves number/explant | Plantlet height(cm) |
|---|---|---|---|---|
| Guang Dong | 2 | 1.9 ± 0.2 b [y] | 4.1 ± 0.3 b | 1.5 ± 0.1 ab |
| | 4 | 4.0 ± 0.3 a | 5.2 ± 0.3 a | 1.5 ± 0.0 ab |
| | 6 | 4.7 ± 0.4 a | 4.8 ± 0.2 ab | 1.7 ± 0.1 a |
| Chu | 2 | 2.4 ± 0.3 b | 4.8 ± 0.2 a | 1.9 ± 0.2 a |
| | 4 | 4.5 ± 0.6 a | 4.8 ± 0.6 a | 1.8 ± 0.3 a |
| | 6 | 4.5 ± 0.7 a | 5.0 ± 0.6 a | 2.2 ± 0.2 a |

[z] *In vitro* microrhizome explants (about2, 4, or 6 mm in diameter) were cultured on MS medium containing 1 mg $L^{-1}$ BA and 0.1 mg $L^{-1}$ NAA for 8 wks of culture. Each treatment had 5 replications, and 3 explants were used in each replication. Plantlets higher than 5 mm were recorded.

[y] Means in each same column under various cultivar followed by different letters are significantly different at the 5% level by LSD test.

**表 3-6　液態培養時間與 BA 濃度對「廣東薑」組織培養苗增殖與生長之影響**

| Liquid culture period (wk) | BA (mg $L^{-1}$) | Liquid culture [z]: Total plantlets (number) | Liquid culture [z]: Plantlets with unfolded leaves | Liquid culture [z]: Plantlets with green shoots | Liquid culture [z]: Plantlets with yellowish buds | Liquid-solid culture [y]: Total plantlets (number) | Liquid-solid culture [y]: Plantlets with unfolded leaves | Liquid-solid culture [y]: Plantlets with green shoots |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | - (%) - | | | | - (%) - | |
| 2 | 0 | 3.8 ± 0.2 h [x] | 0.0 ± 0.0 d | 0.0 ± 0.0 c | 100.0 ± 0.0a | 8.9 ± 1.8 e | 78.2 ± 6.9 d | 21.8 ± 6.9 a |
| | 0.5 | 4.2 ± 0.3 gh | 0.0 ± 0.0 d | 0.0 ± 0.0 c | 100.0 ± 0.0a | 9.8 ± 1.3 de | 80.1 ± 4.6 cd | 19.9 ± 4.6 ab |
| | 1.0 | 4.2 ± 0.4 gh | 0.0 ± 0.0 d | 0.0 ± 0.0 c | 100.0 ± 0.0a | 9.8 ± 2.0 de | 86.5 ± 2.6 bcd | 13.5 ± 2.6 abc |
| | 2.0 | 4.6 ± 0.3 fg | 0.0 ± 0.0 d | 0.0 ± 0.0 c | 100.0 ± 0.0a | 9.7 ± 0.6 de | 85.4 ± 5.1 bcd | 14.6 ± 5.1 abc |
| 4 | 0 | 5.1 ± 0.2 def | 0.0 ± 0.0 d | 52.8 ± 16.0 a | 47.2 ± 16.0 b | 13.0 ± 1.5 c | 90.9 ± 4.7 b | 9.1 ± 4.7 c |
| | 0.5 | 5.3 ± 0.1 bcde | 0.0 ± 0.0 d | 34.5 ± 18.6 ab | 65.5 ± 18.6 b | 20.5 ± 1.3 b | 89.9 ± 5.1 bc | 10.1 ± 5.1 bc |
| | 1.0 | 5.2 ± 0.1 bcdef | 0.0 ± 0.0 d | 0.0 ± 0.0 c | 100.0 ± 0.0a | 20.1 ± 1.6 b | 88.3 ± 2.1 bcd | 11.7 ± 2.1 abc |
| | 2.0 | 5.0 ± 0.2 ef | 0.0 ± 0.0 d | 0.0 ± 0.0 c | 100.0 ± 0.0a | 21.0 ± 2.8 b | 90.0 ± 2.4 bcd | 10.0 ± 2.4 abc |
| 6 | 0 | 5.7 ± 0.1 abcd | 50.3 ± 7.7 a | 37.9 ± 4.7 ab | 11.8 ± 11.8 c | 12.4 ± 1.8 cd | 100.0 ± 0.0a | 0.0 ± 0.0 d |
| | 0.5 | 6.1 ± 0.4 a | 22.4 ± 0.4 b | 27.4 ± 10.5 b | 50.1 ± 10.7 b | 19.6 ± 2.4 b | 100.0 ± 0.0a | 0.0 ± 0.0 d |
| | 1.0 | 5.8 ± 0.1 abc | 20.8 ±11.3 bc | 28.9 ± 10.2 ab | 50.3 ± 9.2 b | 22.3 ± 1.3 b | 87.2 ± 1.6 bcd | 12.8 ± 1.6 abc |
| | 2.0 | 5.8 ± 0.2 abc | 7.4 ± 4.9 c | 38.0 ± 14.4 ab | 54.6 ± 19.0 b | 29.2 ± 2.7 a | 86.9 ± 4.6 bcd | 13.1 ± 4.6 abc |

[z] *In vitro* rhizome explants (about 5×5×3 $mm^3$) were cultured on B5 liquid medium containing 0-2.0 mg $L^{-1}$ BA and 0.1 mg $L^{-1}$ NAA for 2, 4 and 6 wks of culture. Each treatment had 3 replications, and 3 explants were used in each replication.

[y] Uncut shoot-bud derived from various liquid culture periods were cultured on the B5 solid medium supplemented with 0.5 mg $L^{-1}$ BA and 0.1 mg $L^{-1}$ NAA for another 8 wks of culture.

[x] Means in each same column followed by different letters are significantly different at the 5% level by LSD test. Percentage data were arcsine-square -root transformed prior to analysis.

表 3-7 液態培養時間與 BA 濃度對「竹薑」組織培養苗增殖與生長之影響

| Liquid culture period (wk) | BA (mg $L^{-1}$) | Liquid culture[z] Total plantlets (number) | Liquid culture[z] Plantlets with unfolded leaves - (%) - | Liquid culture[z] Plantlets with green shoots - (%) - | Liquid culture[z] Plantlets with yellowish buds - (%) - | Liquid-solid culture[y] Total plantlets (number) | Liquid-solid culture[y] Plantlets with unfolded leaves - (%) - | Liquid-solid culture[y] Plantlets with green shoots - (%) - |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 0 | 4.0 ± 0.2 e[x] | 0.0 ± 0.0 e | 0.0 ± 0.0 e | 100.0 ± 0.0 a | 4.6 ± 0.1 e | 100.0 ± 0.0 a | 0.0 ± 0.0 c |
| | 0.5 | 4.3 ± 0.0 de | 0.0 ± 0.0 e | 0.0 ± 0.0 e | 100.0 ± 0.0 a | 5.4 ± 0.2 de | 85.6 ± 2.3 bc | 14.4 ± 2.3 ab |
| | 1.0 | 4.3 ± 0.3 de | 0.0 ± 0.0 e | 0.0 ± 0.0 e | 100.0 ± 0.0 a | 6.2 ± 0.6 cde | 92.3 ± 2.4 abc | 7.7 ± 2.4 abc |
| | 2.0 | 4.2 ± 0.7 e | 0.0 ± 0.0 e | 0.0 ± 0.0 e | 100.0 ± 0.0 a | 7.1 ± 1.1 bcd | 87.1 ± 1.4 c | 12.9 ± 1.4 a |
| 4 | 0 | 5.3 ± 0.2 cd | 0.0 ± 0.0 e | 0.0 ± 0.0 e | 100.0 ± 0.0 a | 5.4 ± 0.5 de | 96.8 ± 3.2 a | 3.2 ± 3.2 c |
| | 0.5 | 5.8 ± 0.6 bc | 0.1 ± 0.1 de | 7.4 ± 7.4 de | 92.6 ± 7.4 ab | 8.0 ± 0.3 bc | 95.3 ± 2.5 ab | 4.7 ± 2.5 bc |
| | 1.0 | 5.9 ± 0.1 bc | 0.2 ± 0.1 de | 11.5 ± 8.4 de | 88.5 ± 8.4 ab | 9.2 ± 0.4 ab | 96.8 ± 3.2 ab | 3.2 ± 3.2 bc |
| | 2.0 | 5.9 ± 0.1 bc | 0.3 ± 0.0 cd | 12.7 ± 2.3 cd | 87.3 ± 2.3 b | 11.1 ± 2.0 a | 94.6 ± 4.1 ab | 5.4 ± 4.1 bc |
| 6 | 0 | 5.4 ± 0.1 bc | 23.7 ± 5.8 ab | 5.9 ± 0.4 d | 70.4 ± 5.8 a | 7.2 ± 0.3 bcd | 100.0 ± 0.0 a | 0.0 ± 0.0 c |
| | 0.5 | 5.9 ± 0.1 bc | 26.9 ± 3.3 a | 32.2 ± 4.9 c | 40.9 ± 4.2 b | 10.4 ± 0.6 a | 97.8 ± 1.1 ab | 2.2 ± 1.1 bc |
| | 1.0 | 6.4 ± 0.2 ab | 25.8 ± 6.4 a | 30.4 ± 8.6 c | 43.8 ± 5.6 b | 10.3 ± 1.0 a | 100.0 ± 0.0 a | 0.0 ± 0.0 abc |
| | 2.0 | 7.0 ± 0.6 a | 28.7 ± 2.9 a | 32.0 ± 7.3 c | 39.4 ± 6.8 b | 10.7 ± 0.2 a | 99.1 ± 0.9 a | 0.9 ± 0.9 c |

[z, y, x] Same as Table 2.

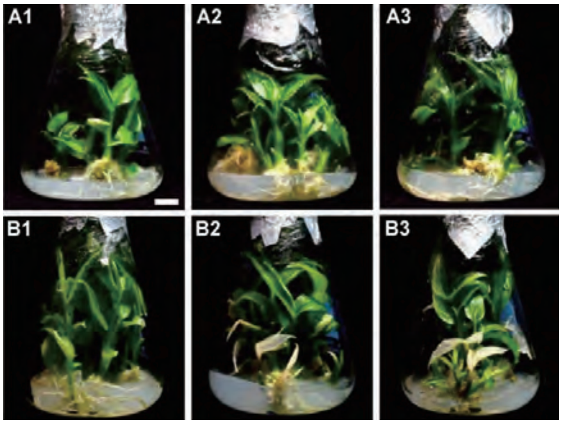



**圖 3-2** 利用不同大小組培根莖進行培養，組培薑苗之增殖與生長情形。將「廣東薑」(A) 與「竹薑」(B) 組培根莖直徑約 2 mm (1)、4 mm (2) 及 6 mm (3) 之培植體，培養於含有 1 mg $L^{-1}$ BA 與 0.1 mg $L^{-1}$ NAA 之 MS 固態培養基，經培養 8 wks 後，組培苗增殖與生長之情形。Bar = 1 cm。

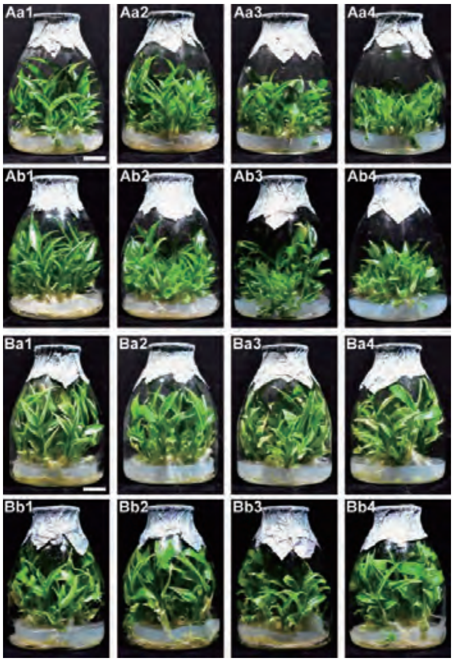



**圖 3-3** 組培根莖於不同 BA 濃度與液固態培養方式條件下，「廣東薑」與「竹薑」組培苗增殖與生長情形。「廣東薑」(A) 與「竹薑」(B) 之組培根莖 ( 約 5 mm 直徑 ) 於含有 0、0.5、1 及 2 mg $L^{-1}$ BA ( 依序為 A 與 B 圖中之 1、2、3、4) 與 0.1 mg $L^{-1}$ NAA 之 MS 液態培養基培養 4 wks (a) 與 6 wks (b) 後，將芽苗團塊未經切割分別繼代培養於含有 0.5 mg $L^{-1}$ BA 和 0.1 mg $L^{-1}$ NAA 之 B5 固態培養基 8 wks 後之瓶苗生長情形。Bars = 2 cm。

**藍紫色蝴蝶蘭育種之研究** 經流式細胞儀檢測確定 4 倍體之 *P. bellina fma. coerulea* 植株與 2 倍體植株（圖 3-4），比較二者之花朵及園藝性狀結果顯示，4 倍體具有較大的花徑，花朵質地較堅挺硬實，葉片、小花柄、唇瓣中央裂片、蕊柱較寬，小花柄、蕊柱較長（表 3-8、圖 3-5），因此藉由多倍體化誘導可改善植株花朵及其園藝性狀，觀察少數已開花之 4 倍體花朵壽命顯示未比 2 倍體長，二者花朵壽命相同，但亦有花朵壽命較 2 倍體短之 4 倍體單株。在 4 倍體植株雜交親和性方面仍需更進一步雜交授粉測試。於 CYT142 雜交編號可分別選拔出具有圓整花型之 CYT142-6 以及花序排列佳之 CYT142-8 藍紫色優良單株，花徑約 4.5 cm（圖 3-6），花期在秋季。

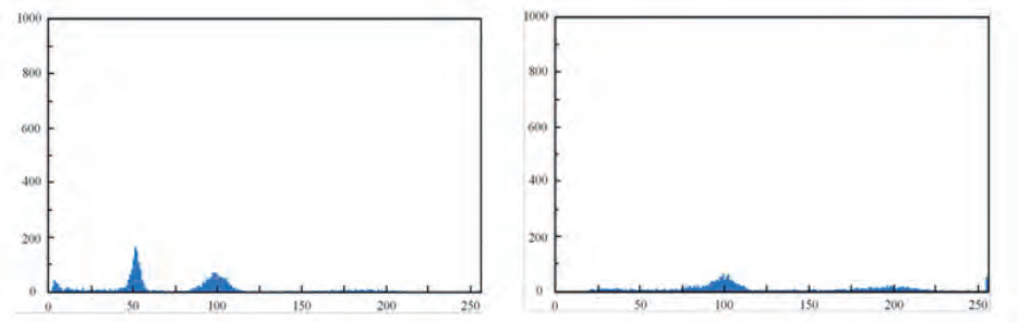



**圖 3-4 利用流式細胞儀分析藍紫色蝴蝶蘭 *P. bellina fma. coerulea* (A) 2x 倍數體 (B) 4x 倍數體之圖譜。**

**圖 3-5 藍紫色蝴蝶蘭 *P. bellina fma. coerulea* 2 倍體與 4 倍體 (A) 花徑、(B) 小花柄、(C) 唇瓣側裂片、(D) 唇瓣中裂片、(E) 蕊柱以及 (F) 葉片性狀之比較。Bars = 1cm。**

**圖 3-6 選拔出具有 (A) 圓整花型之 CYT142-6 以及 (B) 花序排列佳之 CYT142-8 藍紫色優良單株，花徑約 4.5 cm。Bars = 1cm。**

**表 3-8 比較 2 倍體藍紫色蝴蝶蘭 *P. bellina* fma. *coerulea* 與其誘導所得之 4 倍體植株之園藝性狀**

| 倍體數 | 梗長 (cm) | 梗徑 (mm) | 花徑 (cm) | 蕊柱長 (cm) | 蕊柱寬 (mm) | 小花柄長 (cm) | 小花柄寬 (mm) | 唇瓣中央裂片長 (cm) | 唇瓣中央裂片寬 (mm) | 葉長 (cm) | 葉寬 (cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2X | 4.9 b | 3.7 a | 3.9 b | 1.1 b | 4.1 b | 3.3 b | 2.5 b | 1.3 a | 8.0 b | 9.0 a | 5.1 b |
| 4X | 4.3 a | 4.8 a | 4.8 a | 1.3 a | 4.6 a | 4.0 a | 3.4 a | 1.5 a | 9.8 a | 8.8 a | 6.3 a |

**迷你蝴蝶蘭瓶內開花之研究** 迷你蝴蝶蘭 *Phal. parishii* 與 *Phal. appendiculata* 種子不適合播種於含有活性碳之培養基，種子發芽後原球體容易褐化，母瓶同樣繼代於不含活性碳之播種培養基時，原球體生長與發育情形良好，*Phal. lobbii* 可播種於含有活性碳之培養基，母瓶同樣繼代於含活性碳之培養基，原球體生長與發育情形良好，開始分化成完整植株，生長速度較 *Phal. parishii* 與 *Phal. appendiculata* 快（圖 3-7）。以迷你蝴蝶蘭原生種 *Phal. appendiculata* 為模式植物，評估蝴蝶蘭屬植物可於瓶內開花之培養條件及開花特性表現。將著生 3 片葉、雙葉幅約 2 公分之 *Phal. appendiculata* 小苗分別接種於含有花寶一號（HYPONeX No. 1. N:P:K = 7:6:19）基本鹽類之 HP 培養基中，分別培養 4、6、8 個月後以 20/15℃（日 / 夜溫）、23/20℃（8/16 小時）、26℃（24 小時）等 3 種不同溫度處理誘導瓶內抽梗，結果顯示培養 6 與 8 個月瓶內小苗以 26℃環境下 22~24 天可誘導出花梗，誘導率皆為 28%，自抽梗至第一朵開花天數為 51~52 天（表 3-9、圖 3-8），但部份下位葉片有黃化，黃化率分別為 8% 與 100%，黃化葉數平均分別為 0.6 與 3.8 片葉，每花梗著花數為 4.6~4.8 朵（表 3-10、圖 3-9）。不同著花位置之花朵壽命不同，以第一朵花壽命最長，為 10~12 天，依序遞減，花梗末端最後著花位置之花朵壽命最短為 2~3 天（表 3-11）。

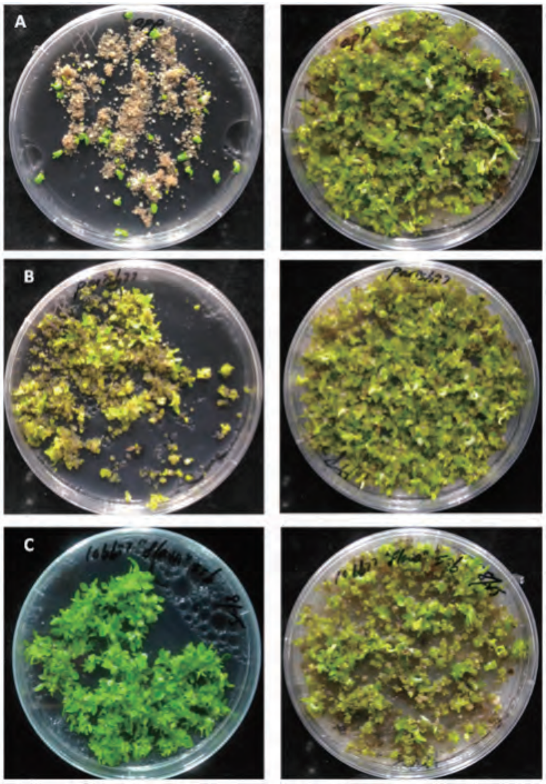



**圖 3-7** 迷你蝴蝶蘭原生種 (A) *Phal. appendiculata*、(B) *Phal. parishii* 與 (C) *Phal. lobbii* 分別播種於含活性碳 (左側) 與不含活性碳 (右側) 之花寶 1 號基本鹽類培養基種子發芽與生長之情形。

**表 3-9** 迷你蝴蝶蘭原生種 *Phal. appendiculata* 小苗於 HP 培養基分別培養 4、6、8 個月於 20/15 (日 / 夜溫 ℃)、23/20 (日 / 夜溫 ℃) 和 26℃ 三種溫度處理之花梗發生

| 培養時間 ( 月 ) | 花梗發生率 (%) | | | 花梗發生天數 | 第一朵花天數 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 20/15( 日 / 夜溫℃ ) | 23/20( 日 / 夜溫℃ ) | 26℃ | | |
| 4 | 0 | 0 | 0 b | - | - |
| 6 | 0 | 0 | 28 a | 22.0 ± 0.9 | 51.0 ± 1.5 |
| 0 | 0 | 0 | 28 a | 24.4 ± 2.3 | 52.0 ± 2.0 |

**表 3-10** 迷你蝴蝶蘭原生種 *Phal. appendiculata* 小苗於 HP 培養基分別培養 4、6、8 個月於 26℃ 溫度處理之生長與開花情形

| 培養時間 ( 月 ) | 葉數 | 葉長 | 葉寬 | 花朵數 | 梗數 | 黃葉率 (%) | 黃葉數 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 5.8 ± 0.2 b | 3.8 ± 0.2 c | 1.8 ± 0.1 c | 0.0 ± 0.0 b | 0 ± 0 b | 0 ± 0.0 b | 0.0 ± 0.0 b |
| 6 | 6.4 ± 0.2 b | 4.5 ± 0.2 b | 2.5 ± 0.1 b | 4.8 ± 0.2 a | 1 ± 0 a | 8 ± 4.9 b | 0.6 ± 0.4 b |
| 0 | 7.8 ± 0.2 a | 5.8 ± 0.2 a | 2.9 ± 0.1 a | 4.6 ± 0.2 a | 1 ± 0 a | 100 ± 0.0 a | 3.8 ± 0.2 a |

**表 3-11** 迷你蝴蝶蘭原生種 *Phal. appendiculata* 小苗於瓶內與瓶外開花花朵壽命之比較

| 培養環境 | 不同著花位置花朵壽命 ( 天 ) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 第一朵 | 第二朵 | 第三朵 | 第四朵 | 第五朵 |
| 瓶內 | 10.6 ± 0.4 a | 7.4 ± 0.2 b | 5.8 ± 0.4 b | 4.2 ± 0.4 b | 2.2 ± 0.2 b |
| 瓶外 | 11.8 ± 0.7 a | 11.4 ± 0.6 a | 11.0 ± 0.6 a | 11.4 ± 0.5 a | 10.8 ± 0.6 a |

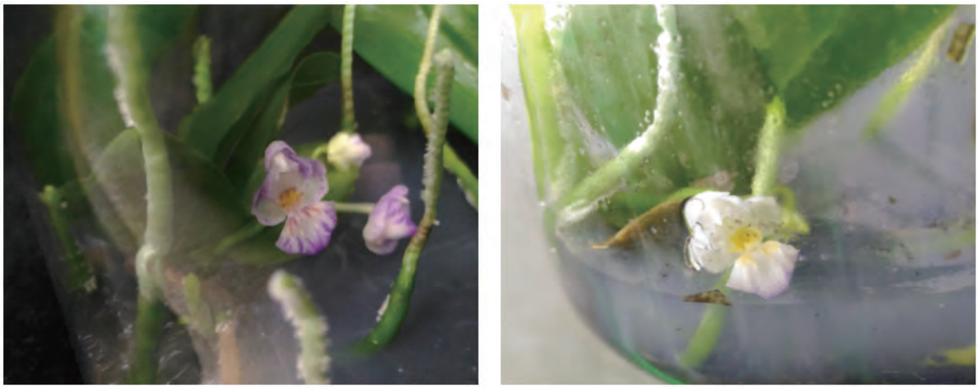


**圖 3-8 迷你蝴蝶蘭原生種 *Phal. appendiculata* 培養於含活性碳之花寶 1 號基本鹽類 HP 培養基 6 個月瓶內開花之情形。**

**圖 3-8 迷你蝴蝶蘭原生種 *Phal. appendiculata* 於含活性碳之花寶 1 號基本鹽類 HP 培養基分別持續培養 4、6、8 個月生長之情形。Bar ＝ 1 cm。**



## 分子遺傳

**水稻突變體 AZ1310 白葉枯病抗性基因之研究**

白葉枯病是水稻重要病害之一。抗性品種已是防治之最上策，而抗性來源則為主要限制因素。本團隊已完成 SA0423 及 SA0424 水稻突變體抗性基因定位及功能性基因體研究。故擬進行白葉枯病抗性水稻突變體 AZ1310 抗性之遺傳分析、連鎖分子標誌之開發及抗性基因（R）之探討，進而利用分子標誌輔助回交育種法，改良「臺中秈 10 號」的白葉枯病抗性。爰此，先以白葉枯病極感性「臺南 11 號」（TN11）與此突變體雜交後裔族群及強效病原菌分離株（XF89b），進行遺傳分析與數量性狀基因座（QTLs）定位。結果顯示，AZ1310 的抗性是受到顯性 QTL 所調控。QTL 定位結果，發現抗性基因（qBBR11.1）位於 11 號染色體，可以解釋 27.9% 的抗性外表型（圖 3-10）。同時，利用 RNA Seq 分析 IR64、AZ1310 於接種 *Xoo* XF89b 後 0、0.5、1、2、4、6 小時的轉錄體，結果發現有 80 個差異性表現基因，可能參與在 AZ1310 的白葉枯病抗性（圖 3-11）。目前我們正在探討位於 qBBR11.1 區間的差異表現基因。此外，亦利用本研究所開發的分子標誌，將 AZ1310、qBBR11.1 導入「臺中秈 10 號」，經選拔的 $BC_2F_1$ 個體病斑明顯較「臺中秈 10 號」短，顯示 qBBR11.1 確實參與在 AZ1310 的白葉枯病抗性（圖 3-12）。這些研究成果可提供轉譯農學應用之重要材料，闡明 AZ1310 突變體之白葉枯病抗性遺傳基礎，除可直接育成抗性品種外，亦可提供分子標誌或抗性基因，作為今後水稻品種改良之依據。

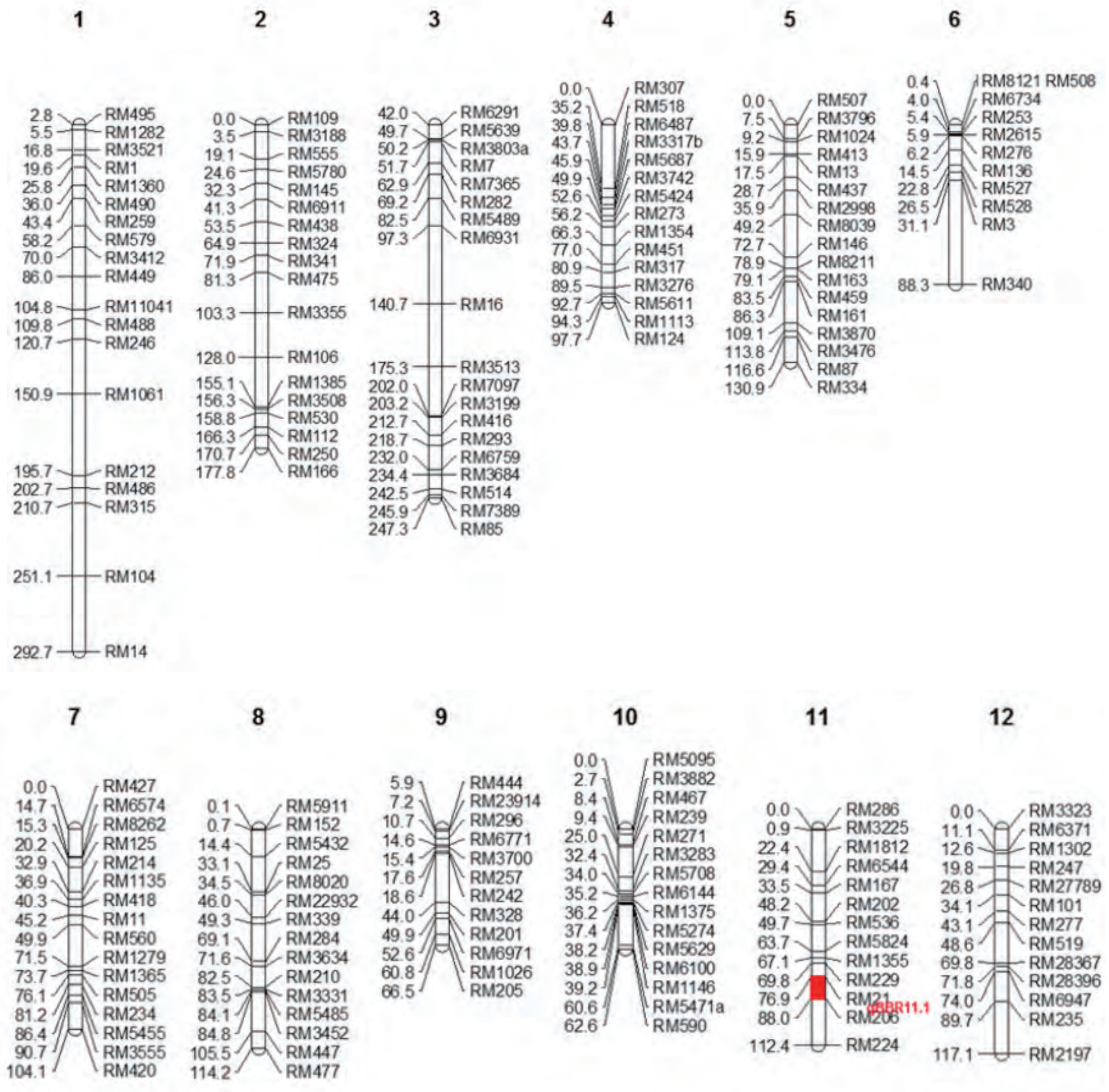



**圖 3-10　AZ1310 突變體白葉枯病抗性基因遺傳圖譜。**

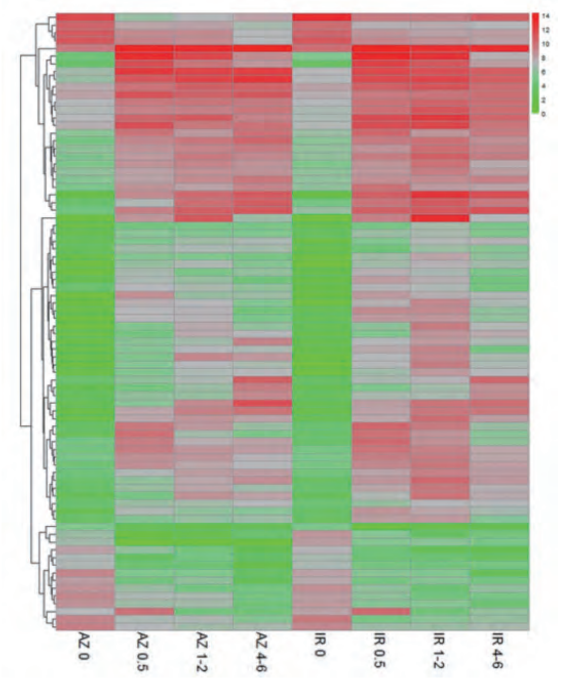



**圖 3-11　AZ1310 突變體白葉枯病抗性相關之差異表現基因熱圖。**

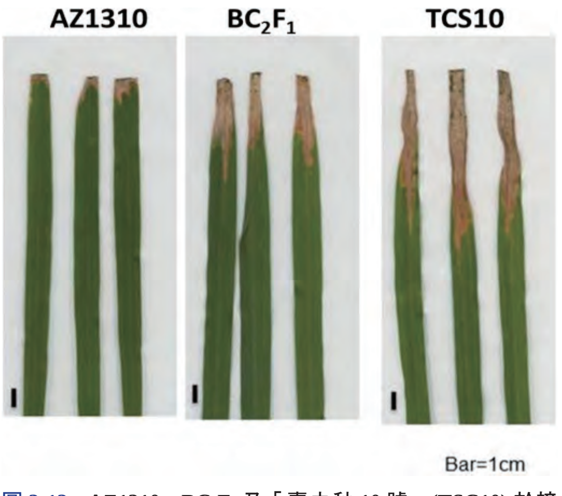



**圖 3-12　AZ1310、BC$_2$F$_1$ 及「臺中秈 10 號」(TSC10) 於接種白葉枯病菌 (XF89b) 28 天後之病斑長度。**

**建構異源基因表現之水稻分子農場**　本研究旨在驗證水稻基因功能，並積極發展相關之研究。本年度持續將 *pCAMBIA-Ubi-5xGVYPHK*、*pCAMBIA-Ubi-5xPTHIKW*、*pCAMBIA-Ubi-5xVYPHK* 等 T$_1$ 及 T$_2$ 抗高血壓胜肽轉殖系進行同質結合體之篩選與蛋白質表現分析。於 PCR 檢測結果顯示，所篩選之 T$_1$ 及 T$_2$ 轉殖系皆帶有目標基因。進一步利用即時定量逆轉錄 PCR（real time RT PCR）偵測目標基因的表現量（圖 3-13 A），結果顯示轉殖系的目標基因表現量確實高於 TNG67 轉殖系中，隨後挑選其中 6 株目標基因表現量最高的轉殖系，利用西方墨點法偵測蛋白質表現，其中，編號 pCAMBIA-Ubi-5xGVYPHK3.2-3-1 可以看到 72 kDa 明顯訊號（圖 3-13 B），顯示水稻確實可以成功表現抗高血壓胜肽異源蛋白。於秈稻轉殖平台之建立，將醣類來源由 sucrose 改為 maltose，改善癒傷組織褐化的情形，並取得 15 株轉殖系，轉殖效率為 1.6%，經過 PCR 分子檢測，大部分轉殖株可以偵測到 *ZsGFP* 目標基因，顯示醣類來源的更換有助於提高秈稻轉殖成功率。另一方面，以 *CRISPR/Cas9* 基因編輯系統建構抗性澱粉關鍵基因 *sbe3* 載體（圖 3-14 A, B），透過農桿菌媒介轉殖取得 T$_0$ 擬轉殖系，於 *Sbe3 CRISPR/Cas9* 表現系統，取得 6 株轉殖株，轉殖效率為 0.6%（圖 3-14 C），於 *pRGEB32* 載體，取得 14 株轉殖株，轉殖效率為 2.5%，大部分轉殖系皆可偵測到訊號，顯示外來的表現載體已轉殖至水稻細胞之中，未來可探討 *SBE3* 基因於澱粉生合成的路徑所扮演的功能。

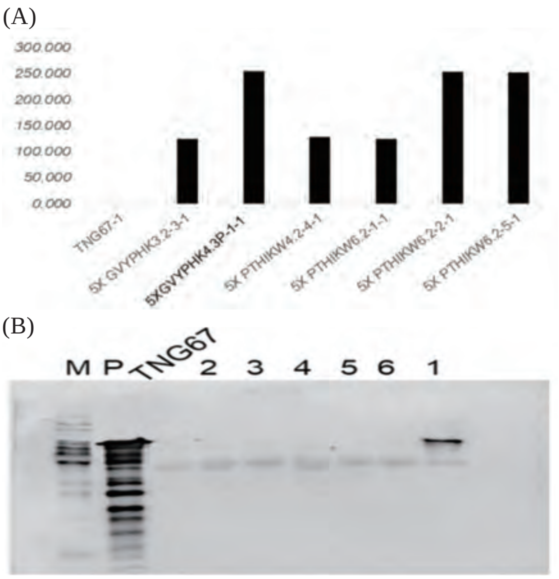



**圖 3-13　抗高血壓胜肽 T2 轉殖系轉錄轉譯分析。**
**(A) pCAMBIA-Ubi-5xGVYPHK、pCAMBIA-Ubi-5xPTHIKW T$_2$ 轉殖系 real-time RT-PCR 檢測**
**(B) 利用西方墨點法進行 pCAMBIA-Ubi-5xGVYPHK、pCAMBIA-Ubi-5xPTHIKW T$_2$ 轉殖系蛋白質檢測。**
**P: positive control from CGT::5xACEI/pQG；**
**1:pCAMBIA-Ubi-5xGVYPHK3.2-3-1；**
**2: pCAMBIA-Ubi-5xGVYPHK4.3p-1-1；**
**3: pCAMBIA-Ubi-5xPTHIKW4.2-4-1**
**4: pCAMBIA-Ubi-5xPTHIKW6.2-1-1；**
**5: pCAMBIA-Ubi-5xPTHIKW6.2-2-2；**
**6: pCAMBIA-Ubi-5xPTHIKW6.2-5-1**

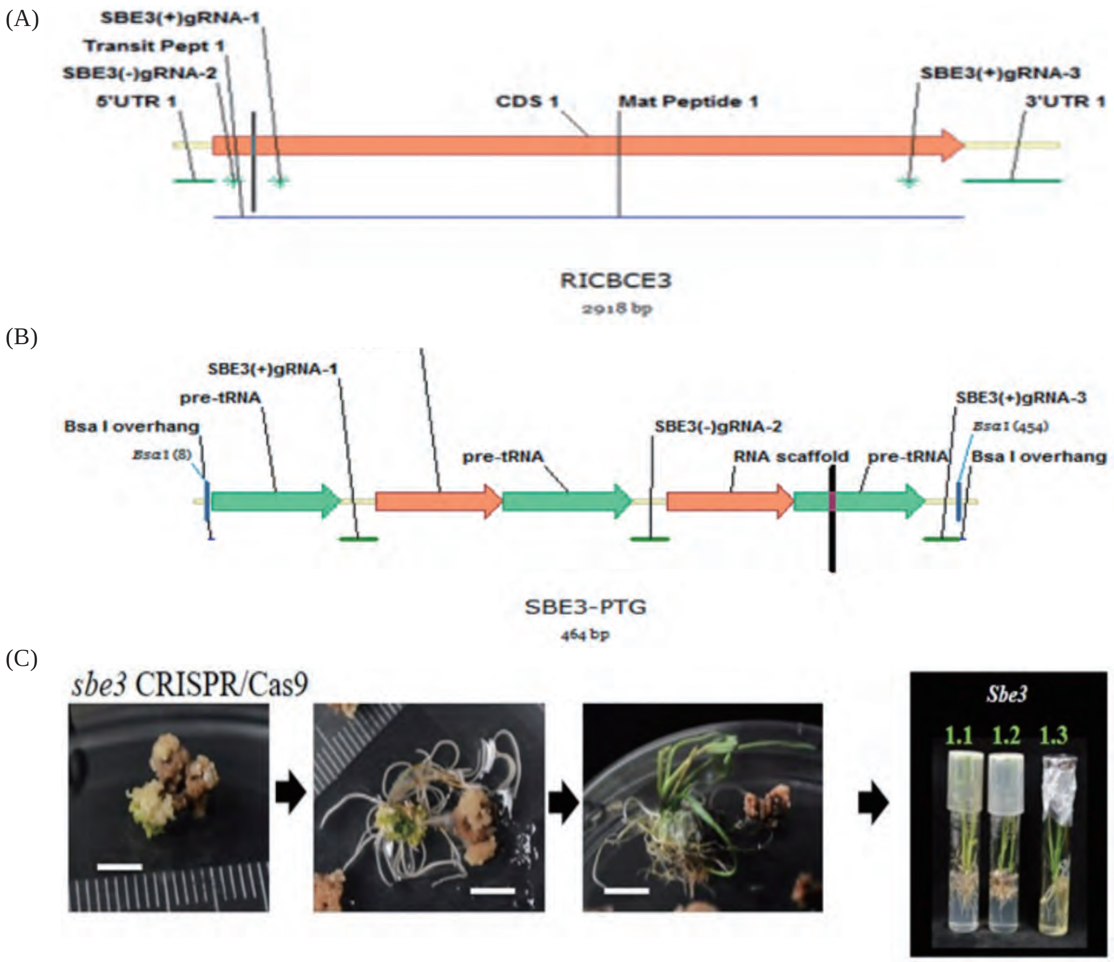



**圖 3-14　建構 *sbe3* 之 *CRISPR/Cas9* 刪減表現系統。**
**(A) *sbe3* cDNA 及 gRNA 設計位置。**
**(B) *sbe3* 表現載體示意圖。**
**(C) *sbe3* 載體經轉殖後，於抗生素篩選後之癒傷組織，分化成植株。**

**甜瓜種原重要抗病性及外表型資訊之開發及應用**　甜瓜為世界重要高經濟價值作物，近年來面對品種快速更迭及氣候變遷導致的一連串栽培逆境，有必要建立一系列從種原至育種之完整流程，提升種原利用性並加速育種效率以迅速回應甜瓜市場之所需。因此本計畫包含種原的盤點、外表型調查（多季評估）、抗病性評估、抗病基因驗證、分子標誌輔助回交育種，前兩年度已完成種原盤點、兩季重要園藝特性調查及抗病性評估（白粉病生理小種 1 及矮南瓜黃化嵌紋病毒）。本年度（108）接續先前計畫，持續完善甜瓜核心種原資訊，尤其補足抗病性資訊不足問題，因此針對我國甜瓜重要病害 - 白粉病生理小種 5 及木瓜輪點病毒 - 西瓜型進行抗感性評估，結果顯示 102 個甜瓜核心種原中有 17 個品系對白粉病生理小種 5 具抗性，33 個品系對木瓜輪點病毒 - 西瓜型具抗性，篩選得到之抗性種原將可用於抗性基因之探勘及抗病育種。另外為驗證先前全基因體關聯性分析得到之白粉病生理小種 1 抗性候選基因，本計畫亦建立 $F_2$ 分離族群並進行數量性狀基因座定位（與臺灣大學農藝系合作），結果得到 3 個白粉病抗性基因座（分別位於第 2、5 及 12 條染色體上），明年度將應用此些抗性基因座於分子標誌回交育種，快速將單一或多個抗性基因導入優良甜瓜品系中（圖 3-15）。

**圖 3-15 甜瓜白粉病生理小種 1 抗性基因驗證族群 19-C4-$F_2$ 果實外觀及果肉。(A) 母本 (B) 父本 (C) 一代雜交種 ($F_1$) (D、E) 二代雜交種 ($F_2$)。**

**應用二氧化鈦促進電穿孔效率以進行基因轉殖**

電穿孔為對細胞施以高電壓脈衝，使細胞膜上短暫出現微小孔洞供外界 DNA 或蛋白質通過。本次選用番椒花粉做為電穿孔試驗材料，並添加交通大學開發之二氧化鈦奈米粒子進行電穿孔試驗。在花粉活性及花粉管萌芽檢測中，添加二氧化鈦並沒有顯著性之影響，顯示二氧化鈦奈米粒子對生物不具有毒性。在電穿孔效率方面，添加二氧化鈦於 500V 電壓處理，可提升電穿孔效率達 70.8%（圖 3-16），且花粉管萌芽率相較對照組並無差異。在添加外源 EGFP DNA 並電穿孔處理後之花粉，經人工授粉至番椒雌蕊，共獲得 278 種子。螢光檢測 278 顆植株根部，共計 4 株具有螢光訊號（圖 3-17），以此計算轉殖率為 1.3%；PCR 檢測外源 EGFP 片段，共 183 株具有外源 DNA 片段，以此估算轉殖率為 65.8%。以此結果顯示，二氧化鈦奈米粒子確實可提高花粉電穿孔效率，並藉此獲得帶有 EGFP 螢光訊號之轉殖系。

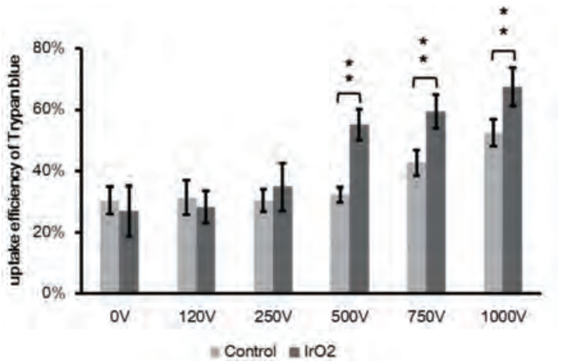



**圖 3-16 於不同電壓處理下，Trypan blue 滲入花粉之程度。花粉溶液加入或不加入二氧化銥 (0.1 mg/ml) 後，於不同電壓處理下，計算 Trypan blue 滲透到細胞之比率 (n=6)。**

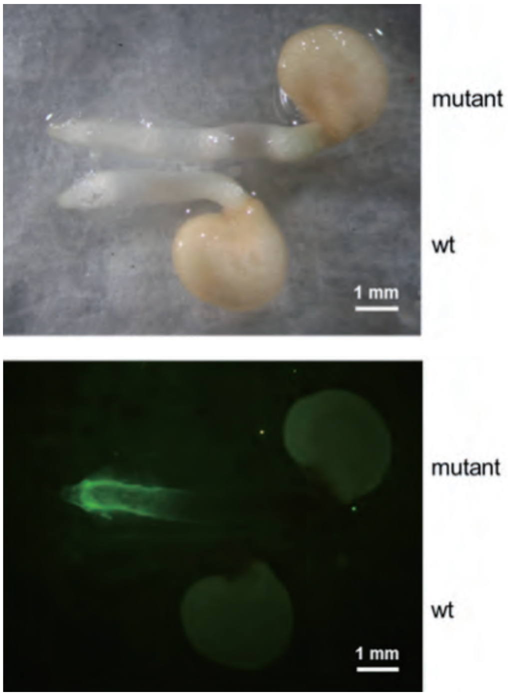



**圖 3-17 $T_1$ 轉殖株及正常番椒根部螢光表現圖。番椒種子平鋪於潮濕擦拭紙之培養皿上，於 26℃ 且避光中誘導發芽，約 3~7 日發芽後，利用螢光解剖螢光顯微鏡檢查根部螢光表現情形。**

**彩色辣椒核心種原之建立與利用** 多樣性種原的蒐集與評估有助於提升作物育種效率。種原評估工作包含園藝性狀調查與遺傳背景分析。分子標誌是快速評估種原遺傳歧異性的工具之一，本研究利用分子標誌進行 49 份番椒（*Capsicum* spp.）種原之遺傳歧異性分析，以及辣味、果色與抗病性基因型分析。另進行 34 個園藝性狀調查，包含株高、果實成熟期、果實產量、果色、果形與可溶性固形物等。果實性狀結果，果重範圍 0.7~82 g，單株產量 47~623 g，單株果數 3~115 個，果實可溶性固形物含量（糖度） 4.0~14°Brix；顯示種原間性狀歧異度很大。另合併 20 個 SSR 引子進行 72 樣品（49 收集系）之遺傳歧異度分析結果，可區分為 3 群；其中 *C. annuum* 的遺傳相似度 44.1% 為最低，*C. chinense* 97% 為最高（圖 3-18）。本研究期綜合園藝性狀與分子標誌分析結果，篩選高適應性（耐熱性、抗病性等）並高遺傳歧異度之辣椒種原，以提供育種改良之利用。

## 生物安全

**利用遺傳及遺傳工程方法改善水稻氮利用效率** 試驗材料由中研院蔡宜芳研究員提供 5 個水稻轉殖系，轉殖基因為阿拉伯芥中和硝酸鹽轉運相關的蛋白 NRT1.7，其參與在將貯存於老葉的硝酸鹽再運移至新葉，提供給生長中葉片氮。利用不同氮肥施用量調查水稻農藝性狀和產量性狀表現，評估此基因是否能促進水稻植株生長或增進產量。5 個水稻「台農 67 號」NC4N 同質轉殖系（homozygote）和 1 個「台農 67 號」對照組在田間進行肥料試驗，氮肥濃度分別為 60 kg、120 kg 和 240 kg N/ha，各採 3 重複，以 8 行區，每行 8 株的方式種植。試驗結果顯示，Q-5 轉殖系在 120 kg/ha 氮肥的條件下的產量有顯著高於對照組，然而，在其他的氮肥條件下產量也有增加的趨勢，可見 Q-5 的確具有高產潛力。進一步分析 Q-5 和 V-2 中 NC4N 基因表現結果顯示，Q-5 中 NC4N 的表現量較 V-2 中的 NC4N 高，並且在老葉和年輕葉中的表現量差不多，而 NC4N 在 V-2 植株中則在新葉表現比老葉高。5 個 NC4N 轉殖水稻 -Q-5 和 V-2 轉殖系具有高產潛力。

**轉殖水稻殘體對土壤微生物之研究** 目前基改作物對生態環境安全的影響已有許多研究，基因轉殖技術培育而成的基因轉殖水稻也越來越多，但對土壤微生物群落的研究相對較少，水稻為 1 年生，禾本科植物，是人類的主要糧食作物之一，全球近一半人口以稻米為主要糧食。而基因轉殖水稻是可能影響土壤生態群體結構變化的最大問題之一。植酸主要以植酸鹽的形式存在於穀類、油籽或豆類等植

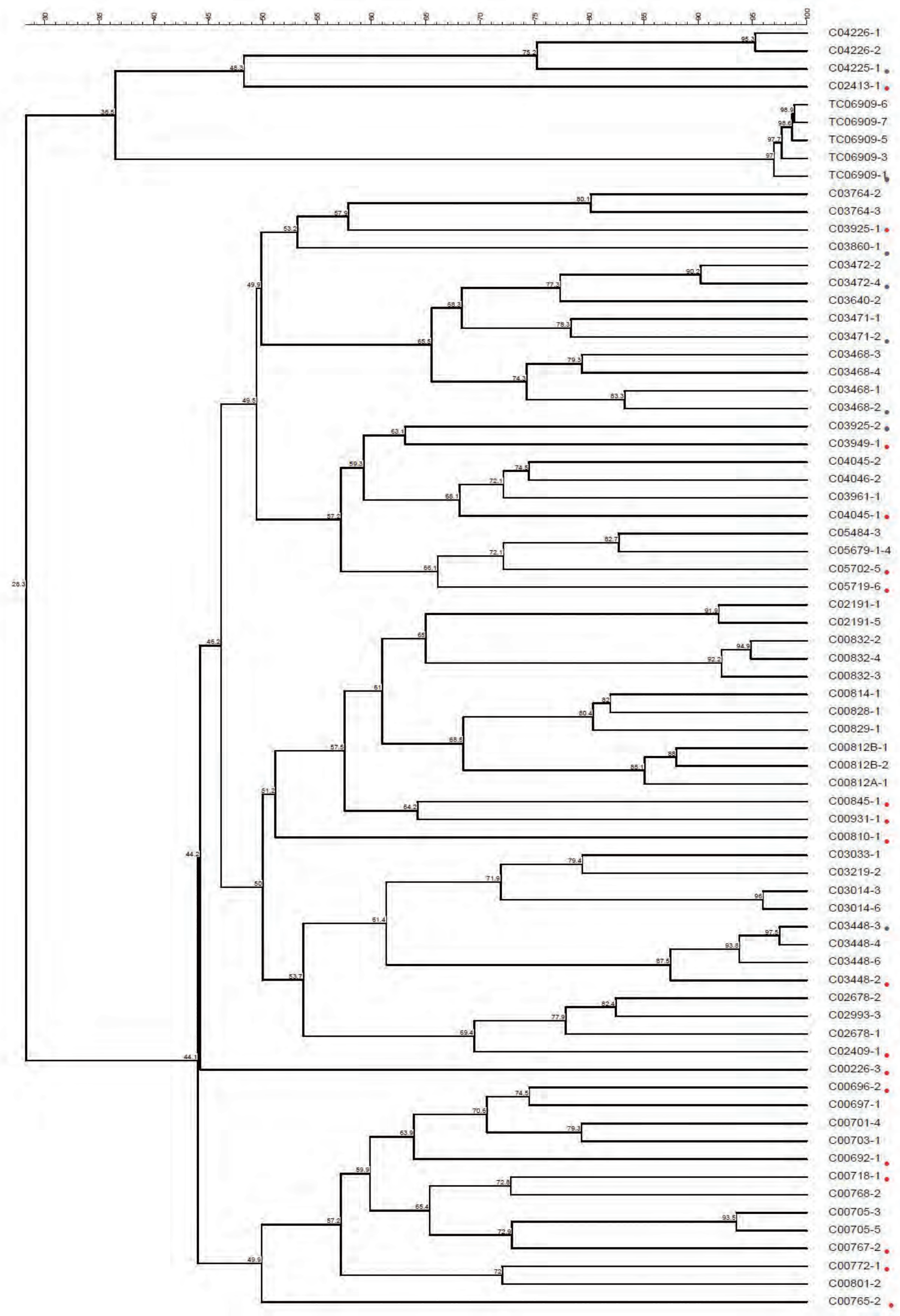



**圖 3-18** 番椒 72 個種原合併 20 個 SSR 引子以 Nei 和 Li 計算構築之群集樹狀圖。(藍、紅點為分別為抗病、高遺傳歧異度之種原)

物中。哺乳動物、家畜、家禽等單胃動物因腸道中缺乏分解植酸的植酸酶，導致無法將植酸分解。近年來人們將植酸酵素基因轉殖至作物上可改善飼料中動物對磷的消化率，但基改作物對於土壤微生物是否帶來負面影響，仍然是環境風險評估的重點。本研究主要目的為比較轉殖植酸酵素基因水稻與水稻「台農 67 號」品種對其根圈土壤微生物的影響，利用聚合酶連鎖反應暨變性梯度電泳分析對細菌進行調查，根據土壤微生物群落數量分析為指標，被用於轉基因水稻和非轉基因水稻的植物殘留物的堆肥試驗。評估可培養細菌群落的多樣性，並且揭示了土壤中的轉基因引起的顯著改變（表 3-12）。主成分分析中的模式顯示轉基因和非轉基因水稻植物，根據其相關細菌群落的指紋電泳圖譜聚類顯示無顯著性差異（圖 3-19），期望未來可提供生物安全評估之科學依據。

**表 3-12　基因轉殖系與非轉殖對照組殘體周邊附著土壤微生物族群數目之比較**

| Sampling time | 細菌數量 Bacteria ($x10^6$/g 土 ) | | | 真菌數量 Fungi ($x10^2$/g 土 ) | | | 放線菌 Actinomyces ($x10^4$/g 土 ) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AAN | TNG67 | BK | AAN | TNG67 | BK | AAN | TNG67 | BK |
| 0-Month | 4.36±0.06 b | 4.55±0.07 ab | 4.66±0.06 a | 4.94±0.03 ab | 4.99±0.05 a | 4.82±0.04 b | 4.73±0.03 b | 4.93±0.05 a | 4.67±0.03 b |
| 2-Month | 4.10±0.10 b | 4.43±0.13 ab | 4.76±0.09 a | 5.48±0.04 a | 5.31±0.06 b | 4.73±0.09 c | 4.95±0.03 b | 5.41±0.03 a | 4.79±0.22 b |
| 4-Month | 4.56±0.14 ab | 2.77±1.39 b | 4.65±0.09 a | 5.19±0.06 a | 5.18±0.02 a | 4.62±0.09 b | 4.94±0.03 b | 5.43±0.05 a | 4.89±0.06 b |
| 6-Month | 5.34±0.06 b | 5.66±0.03 a | 5.01±0.05 c | 5.36±0.05 a | 5.24±0.05 a | 4.97±0.04 b | 5.28±0.01 b | 5.47±0.02 a | 5.11±0.05 c |
| 8-Month | 5.08±0.07 b | 5.42±0.04 a | 4.86±0.05 b | 5.14±0.08 a | 5.01±0.04 a | 4.50±0.10 b | 5.69±0.03 a | 5.32±0.05 b | 5.00±0.07 c |
| 10-Month | 5.19±0.06 a | 5.27±0.06 a | 4.89±0.06 b | 5.08±0.04 a | 4.99±0.05 a | 4.40±0.10 b | 5.63±0.03 a | 5.49±0.02 b | 4.95±0.06 c |
| 1-Year | 5.10±0.01 b | 5.20±0.02 a | 4.20±0.10 c | 4.36±0.06 b | 5.10±0.09 a | 4.74±0.07 b | 4.81±0.13 ab | 4.98±0.10 a | 4.40±0.10 b |

表中數據為試驗三重覆取 log10 之平均值 ± 標準差。

同列數據之不同小寫字母表示在 $P < 0.05$ 上差異顯著。

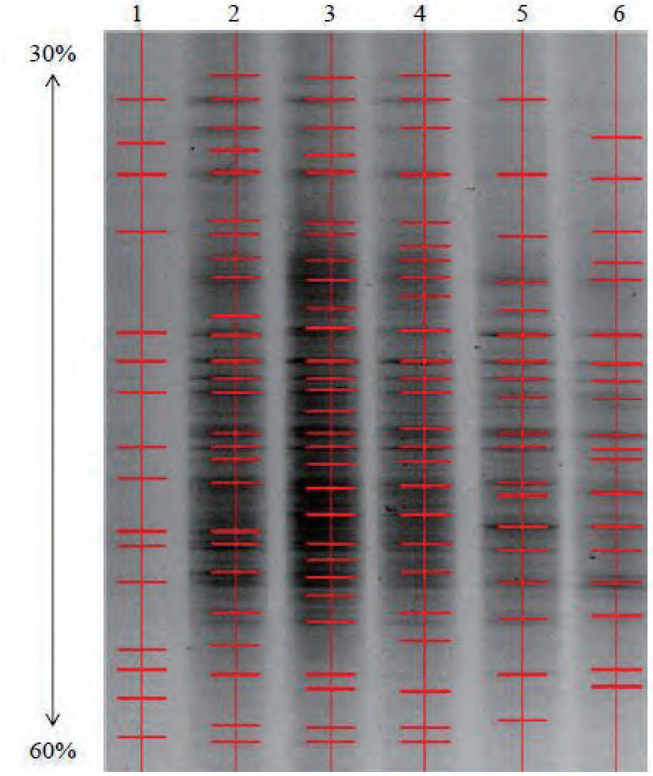



**圖 3-19　AAN 轉殖系與「台農 67 號」水稻殘體周邊附著土壤微生物生物群以 DGGE 分析圖譜。**

**建立基改馬鈴薯及黃豆之多重 PCR 檢測技術** 因應基改作物管理政策之發展，須建立高效率檢測技術以滿足基改安全管理技術需求。為簡化檢測技術流程及有效初步篩選基改轉殖品項，本試驗以多重 PCR 檢測技術，分別檢測不同基改馬鈴薯及黃豆轉殖品項。以 EH92-527-1、AM04-1020 及 2-1 等 3 種基改馬鈴薯品項個別之專一性序列（event-specific sequence）及物種專一性（taxon-specific）基因內生性尿苷二磷酸葡萄糖焦磷酸化酶（UDP-glucose pyrophosphorylase, *UGPase*）序列為檢測目標，結果顯示經多重 PCR 反應可正確增幅出目標片段，且 2 或 3 個不同轉殖品項之 DNA 樣本亦能檢出專一性目標片段（圖 3-20）。此方法檢測之最低檢測極限（limit of detection, LOD）可達 0.5%，另外可配合簡易快速萃取方法及毛細管電泳，大幅縮減檢測流程所耗時間、人力成本。基改黃豆檢測目標則根據公告之基改檢測方法，共挑選 9 個適合的基因元件（gene element）做引子設計，包括 2 種啟動子（P35S, P-FMV）、4 種插入基因（Pat, CP4-EPSPS, OTP-mEPSPS, cry1Ab）、3 種終止子（T-nos, T-E9, T-AHASL），以及 1 個轉殖品項 DP-305423-1 之專一性序列。將引子對分成 Set A 與 Set B 兩套引子組，經多重 PCR 反應後可成功辨識個別單一轉殖品系條帶位置。以未知來源黃豆樣品為試驗材料，目前檢測靈敏度可達 99.03%，專一性則為 100%（圖 3-21）。以上結果期望能應用於不同基改作物檢測技術開發，以利快速且正確地判斷可能的基改作物轉殖品項，供建立基改作物快速檢測流程與轉殖品項檢驗方法之參考。



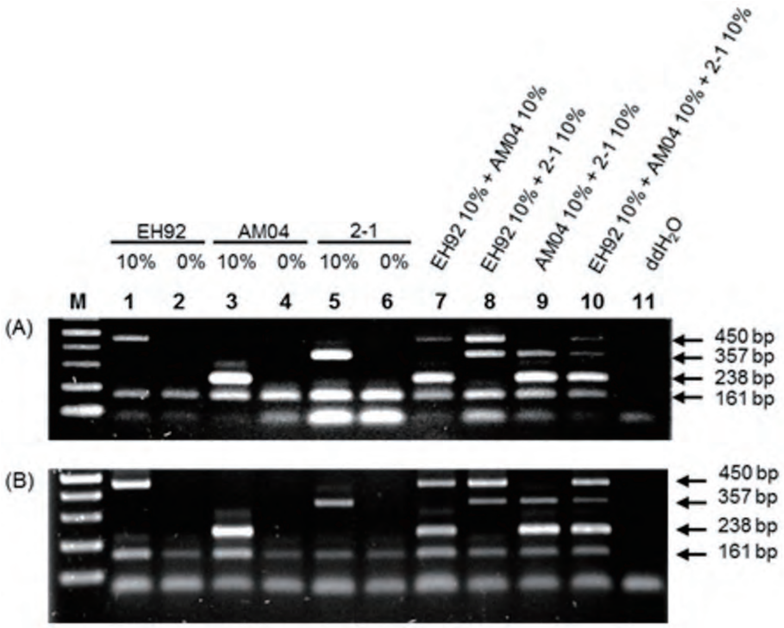



**圖 3-20 以商品化套組 (A) 及快速萃取 DNA 方法 (B) 配合多重 PCR 檢測電泳圖。**

| | | GM soy samples | | |
|---|---|---|---|---|
| | | True GM | Non GM | |
| Result | Positive | 306 | 0 | PPV = 100 % |
| | Negative | 3 | 30 | NPV = 90.9 % |
| | | Sn = 99.03 % | Sp = 100 % | |

**圖 3-21 評估多重 PCR 方法用於檢測基改黃豆轉殖品系。檢定結果以 Sn、Sp、PPV 與 NPV 做為評估參數。**

## 作物機能

**印加果種子發芽試驗** 星果藤（*Plukenetia volubilis*）為大戟科多年生木質藤本植物，原生於南美洲安地斯山脈低海拔熱帶雨林，果實為蒴果、星形，當地原住民食用歷史已有三千多年，由印加民族馴化種植，印加語稱為 Sacha Inchi，果實俗稱「印加果」，種子則為「印加花生」，含油量可達 50%，ω3 脂肪酸約佔 50%，極富營養價值。臺灣於民國 103 年起陸續有農民種植，目前從屏東地區向北延伸至臺中均可種植，當年種植即可結果，目前全臺栽培面積超過 300 公頃。印加果種子屬異儲型，不耐低溫與乾燥保存，相對於正儲型種子，其壽命也較短。初步進行種子發芽率試驗，採用溫湯（40℃）處理浸種（50 粒種子）24 小時是為對照組，加入刻傷處理作為試驗組（50 粒種子）。種子處理後插入栽培介質（珍珠石 : 蛭石 : 泥炭土以 3 : 3 : 2 比例調配）中，約沒入 2/3 種子體積，並於表面覆蓋蛭石（注意透氣性、避免發霉）；發芽表現是以播種後第一對子葉展開作為標準（圖 3-22）。種子刻傷處理方式，是在種子兩端種皮較厚處進行，以避免傷及種仁（由於種子油脂、蛋白質含量高，種仁若受傷容易引發感染）。試驗結果（圖 3-23）：刻傷處理組發芽率明顯較快，18 天後發芽率為 40%，對照組發芽較慢，於第 25 天時發芽率為 78%，此時對照組為 62%，最後試驗結束時兩者發芽率都接近 90% 以上。

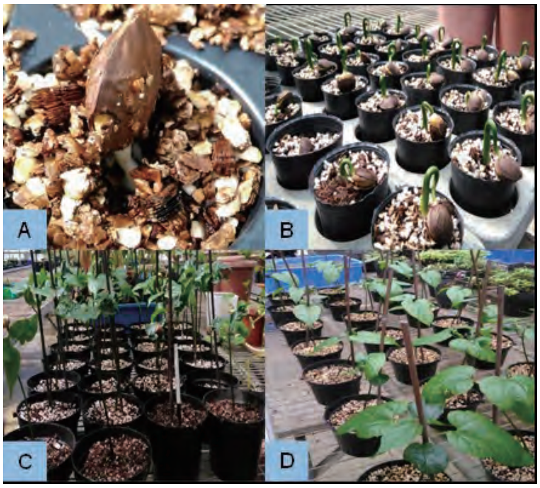



**圖 3-22** A：播種後第七天開始發根。B：播種後第十三天。C：第一對子葉展開後換大盆，可手動剝除附著的種皮。D：進入迅速生長期，可架設竹竿或是利於藤蔓攀爬的裝置。

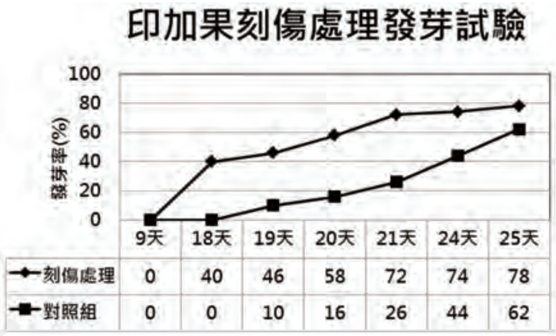



**圖 3-23** 印加果種子發芽試驗。對照組為溫湯 (40℃) 處理浸種 24 小時，試驗組增加刻傷處理。發芽表現是以播種後第一對子葉展開作為標準。

**國產大豆營養評估及機能產品開發** 本研究開發「全大豆醱酵製作天貝技術」，在製作天貝的過程中不需去除種皮，有別於傳統方法需先將大豆脫除種皮。利用色差儀分析技術，將天貝表面白色菌絲體量化，使用亮度（L 值）作為指標， L 值高表示天貝表面白色程度高，顯示菌絲分布較緻密、發酵較為成功； L 值低，表示菌絲生長較鬆散、發酵完成度較差。去皮對照組是傳統方式發酵之天貝，全豆對照組為以傳統方式發酵，僅將發酵基質替換成無脫除種皮之全豆大豆，試驗組則為本研究開發的全豆發酵技術。所有發酵反應皆於 36℃ 環境進行 24 小時。試驗結果顯示全豆發酵技術之天貝 L 值最高，達到 74.7，其次為去皮對照組 68.2，全豆對照組之 L 值最低，大約為 63.4（圖 3-24）。

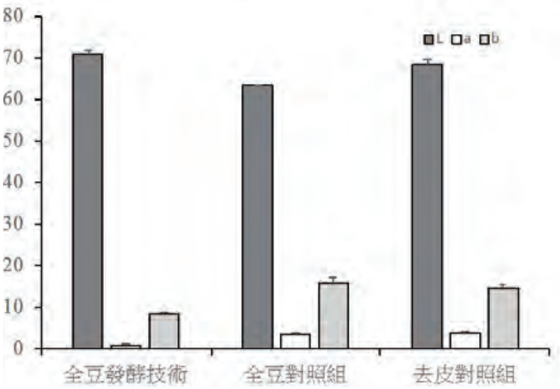



**圖 3-24** 以色差儀分析大豆天貝發酵程度，發酵方法分別為本研究開發之全豆發酵技術 ( 左 )、去皮對照組為傳統方式發酵之天貝 ( 右 )，全豆對照組為傳統方式發酵，僅將發酵基質替換成無脫除種皮之全豆大豆 ( 中 )。

**龍眼花紓壓功效之研究** 長期的壓力及焦慮會誘發壓力荷爾蒙的分泌，對身心皆有不良的影響。與靜宜大學及臺中榮總合作，利用電腦分子結構模擬發現龍眼花含有具抗憂鬱潛力之天然小分子，並利用動物行為學模式驗證龍眼花萃取物可減輕小鼠之焦慮程度。曠野實驗是評估焦慮的程度，囓齒類動物在焦慮時有遠離空曠區域的傾向，若小鼠在場地中央部分的次數增加，表示焦慮程度較低；此外，小鼠在箱中的總移動距離越長，代表活動力較高。結果顯示餵食龍眼花萃取物的小鼠，在中央區的次數及移動總時間皆有顯著的提高（圖 3-25），顯示小鼠有焦慮減輕的現象並且活動力增加。明暗箱試驗是利用囓齒類動物對明亮燈光具有迴避本能之特性，觀察小鼠在一相連之明箱及暗箱間之活動及停留傾向。若小鼠傾向在明箱中活動，則表示焦慮程度較低。實驗結果顯示，餵食龍眼花萃取物的小鼠進入明箱的次數有顯著提升，在明箱中的停留時間亦有提升之趨勢（圖 3-26）。生化分析顯示，小鼠餵食龍眼花萃取物後，血液中之血清素及多巴胺含量皆有顯著提升，顯示龍眼花萃取物可能可促進血清素及多巴胺之分泌，且提升效果高於注射抗憂鬱藥物 Imipramine（圖 3-27）。此研究顯示龍眼花具有紓壓安神的效果，可開發為紓壓飲品為民眾提供日常生活紓緩壓力的新選擇。

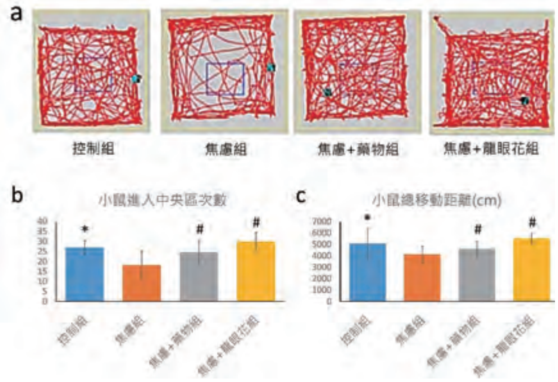



**圖 3-25 曠野實驗結果顯示小鼠餵食龍眼花萃取物後有焦慮減輕的現象並且活動力增加。(a) 小鼠在箱體中之移動軌跡；(b) 小鼠進入箱體中央區之次數；(c) 小鼠在箱體中之總移動距離。**

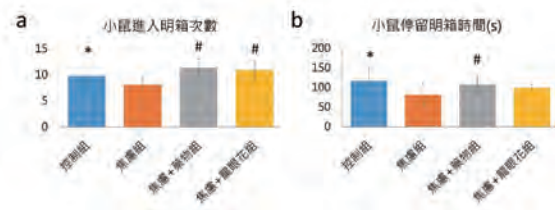



**圖 3-26 明暗箱實驗結果顯示小鼠餵食龍眼花萃取物後有焦慮減輕的現象。(a) 小鼠進入明箱之次數；(b) 小鼠停留於明箱之時間。**

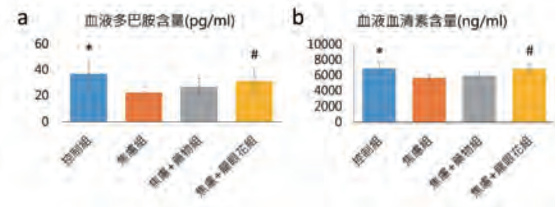



**圖 3-27 小鼠餵食龍眼花萃取物可增加血液中多巴胺及血清素之含量。(a) 不同組別小鼠血清之多巴胺含量；(b) 不同組別小鼠血清之血清素含量。**

# 作物種原

## 種原蒐集及保育

**作物種原庫遺傳資源之保育** 本計畫在於維護國家作物種原中心種原保存設施，以及利用各項種原保存技術保存植物遺傳資源，同時辦理種原蒐集、引進、分贈、交換，並且開發種原保存與鑑定技術等相關業務。在無性繁殖種原保存園管理方面：(1) 於望鄉高海拔種原保存園持續保存蘋果等 25 品種；(2) 東光中海拔保存園保存桃等 127 品種；(3) 萬豐低海拔種原保存園則保存有上述二個地點的種原盆栽及約 1,000 份材料；(4) 新增材料 40 份及確認 2 份絲瓜種原學名與完成其增殖工作；(5) 隔離檢疫觀察區持續隔離觀察 173 份與 57 顆種球自泰國與越南引進熱帶果樹及觀賞植物種原；(6) 放行 2 份種原；以及 (7) 完成 100 份茄子種原繁殖與性狀調查工作。

**國家作物種原庫營運管理** 本年度計畫各項成果如下：（1）維護作物種原資訊系統伺服器硬體、系統軟體與相關網路設備正常運作並提昇系統效率，達到全年 24 小時順利運作無停機之目標；（2）更新與維護作物種原資料庫 95,445 筆種原基本資料，涵蓋 71,984 品種 （系）；在種原特性資料方面則有 40,805 筆；以及 25,351 筆種原影像資料，以上總計作物種原有 185 科、785 屬、1,517 種（species）；108 年度增加種原基本資料量 1,024 筆、種原特性資料 7,112 筆、種原影像資料 2,014 筆；（3）統計作物種原資訊系統網站瀏覽人數已達 21,653 人次以上；（4）辦理作物種原資訊協助查詢之服務案件 26 件，計提供 12 種作物、819 筆資料。提供服務的對象包含臺灣大學（農藝系、植物科學研究所、生態學與演化生物學研究所）、興大農藝系、中研院（植物暨微生物研究所、多樣性研究中心、農業生物科技研究中心）、各改良場所等；（5）運用各種繼代培養基離體保存馬鈴薯、甘藷、臺灣蒲公英、山藥、草莓及臺灣金線連等作物種原 5,570 份以上；（6）持續進行草莓優良雜交子代（品系代號：SF4- 初）栽培及產量試驗；（7）國家作物種原庫持續保存作物種原種子 73,476 個品種（系）；與去年同期相較，計增加種子種原 1,492 個品種 （系）；（8）維持種子庫各項種原儲存於穩定安全的環境，確保種原保存設施正常營運；（9）新進種原材料 19 批 1,658 筆；（10）種原分贈 26 批 834 份；以及（11）接待參訪國家種原庫國內來賓 20 批，國外 15 批。

**番茄核心種原之應用** 本計畫利用國家作物種原庫所保存的番茄種原，應用高通量次世代定序（next generation sequencing, NGS）技術，分析種原收集系之單一核苷酸多型性（single nucleotide polymorphism, SNP）基因型，並以基因型資料選出 292 品系作為番茄核心種原。於本年度進行核心種原外表性狀調查及全基因體關聯性分析。性狀調查結果顯示，小果番茄部份有 26 品系的果實平均糖度(°brix）高於目前市售品種「玉女」，且其中有 6 個品系果實較大（超過 5 g），具有應用價值。在大果番茄部分，有 11 品系果實平均大小超過 150 g，其中有 1 品系超過 250 g，將有助於選育適合我國之大果番茄品系。植株型態性狀的關聯性分析 （genome-wide association mapping, GWAS）結果顯示，定位到第 6 條染色體之 SNP SSL3.0CH06_47419494 鄰近位置存在已知控制植株型態基因（self-pruning, *sp*）。果實性狀的關聯性定位結果顯示，定位到第 11 條染色體末端之 SNP SSL3.0CH11_55490037，鄰近位置存在已知控制植株心室數基因 *YABBY2*、*CLV3* 及 *fas*。此外，定位到第 2 條染色體 SNP SSL3.0CH02_47589157，鄰近位置存在另一個控制心室數基因 locule number（*lc*），及控制果重基因 *fw2.2*。

**熱帶及亞熱帶果樹種原之蒐集及保存** 嘉義農業試驗分所保存熱帶及亞熱帶果樹種原，共有 47 科 117 屬近 860 品種系，本年度果樹種原物種耐候性調查中，可可、黃皮及爪哇鳳果品系篩選，可可選擇種子率高且在果實內不會發根之品系；黃皮及爪哇鳳果選擇大果，口感佳之果實；果樹種原的利用性和加工技術研發上以錫蘭醋栗製作法式水果軟糖及矮性太平洋榲桲果汁加工的配方。在澳洲胡桃種子繁殖上，以直接播種於水苔中，發芽率較高，而高壓繁殖適期為 3 月，另矮性太平洋榲桲不論綠熟果或黃熟果，有果肉的發芽率為 75.6~82.2%，較去果肉的高，所以繁殖時以完整果直接種植可省時省工。108 年參訪果樹種原區共 2,665 人次，可讓民眾了解果樹種類及品嚐加工品，極具教育意義。

**香蕉種原保存及利用研究** 嘉義農業試驗分所香蕉保存園保存香蕉 140 個品種（系）。利用香蕉種原研究發表「香蕉雜交效率之研究」論文宣讀，探討不同倍數體與不同基因組的香蕉種原進行雜交組合，評估雜交效率與雜交種子型態。研究結果顯示以 3 倍體 *AAA* 基因組、*ABB* 基因組為母本，部分能夠和 2 倍體 *BB* 基因組的野生種雜交產生種子，2 倍體 *BB* 基因組的野生種作為母本與 2 倍體不同基因組的野生種進行雜交組合，產生較多的雜交種子。不同基因組雜交產生的雜交種子型態略有不同，有的種子外表型態呈正常的橢圓形，有些種子外表型態較不整型或畸形萎縮，雜交種子的解剖構造，有的種子具有完整的胚與胚乳，有些種子的胚畸形，胚乳畸形或萎縮，甚至部分種子外表型態正常，但內部完全沒有胚與胚乳的存在、或胚畸形沒有胚乳、亦或胚與胚乳皆畸形，顯示雖然香蕉雜交獲得種子，但是雜交種子不一定具有生育能力（圖 4-1）。

**咖啡種原保存及利用研究** 嘉義農業試驗分所咖啡保存園保存咖啡 60 個品種（系）。利用咖啡種原研究發表「咖啡葉茶生物鹼成分分析」論文宣讀，探討利用咖啡葉製成的咖啡葉茶中含有的咖啡因與葫蘆巴鹼成分，並與咖啡烘焙豆進行比較，結果顯示以高效液相層析法（HPLC）分析，咖啡葉茶中的咖啡因含量，以咖啡葉新葉比成熟葉所含的咖啡因含量略高，咖啡葉茶因水溫不同茶湯中的咖啡因含量也略有不同，咖啡葉茶中的咖啡因含量比咖啡烘焙豆低。咖啡葉茶中的葫蘆巴鹼含量，以咖啡葉新葉比成熟葉所含的葫蘆巴鹼含量略高，咖啡葉茶因水溫不同茶湯中的葫蘆巴鹼含量相近，咖啡葉茶與咖啡烘焙豆的葫蘆巴鹼含量沒有顯著差異。

**圖 4-1** 香蕉雜交種子的剖面型態。

# 農業化學

## 土壤資源調查及環境監測

**農作物預警監測** 應用衛星偵測、影像分析判釋技術，搭配農地土地覆蓋資料庫歷年建置作物分布圖資，推測出農民預計栽植作物之整地面積。其結果再與前一年同時節、同區域的整地面積進行比較計算，進而推估出最新年度時節之作物栽植量的消長情形，藉此推測提供早期預警資訊。

甘藍栽植面積消長預測：以 Sentinel-2 衛星影像進行長期甘藍收穫面積預測，利用作物的光譜和物候特徵、連續性的影像判釋，結合空間及屬性（統計數據）資料，選取合適的監測時段的影像進行甘藍種植分布的判釋分析；並以低空的無人機拍攝樣區及地面人員的現勘與定位拍攝技術確定資料的精準度，並結合多方的技術與資訊互補，提升衛星影像判釋技術的精確度。108 年甘藍判釋成果精度：總體精度約為 99.59~99.82%，KAPPA 值為 0.74~0.9，如圖 5-1 和圖 5-2。

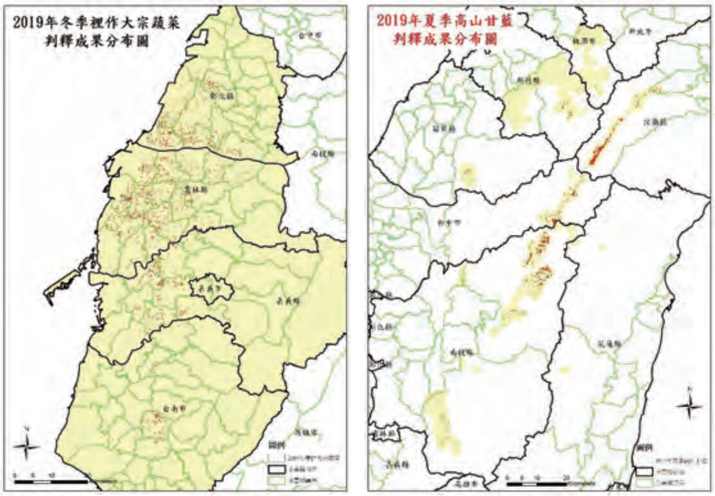



**圖 5-1 108 年冬季裡作甘藍與夏季甘藍判釋成果分布。**

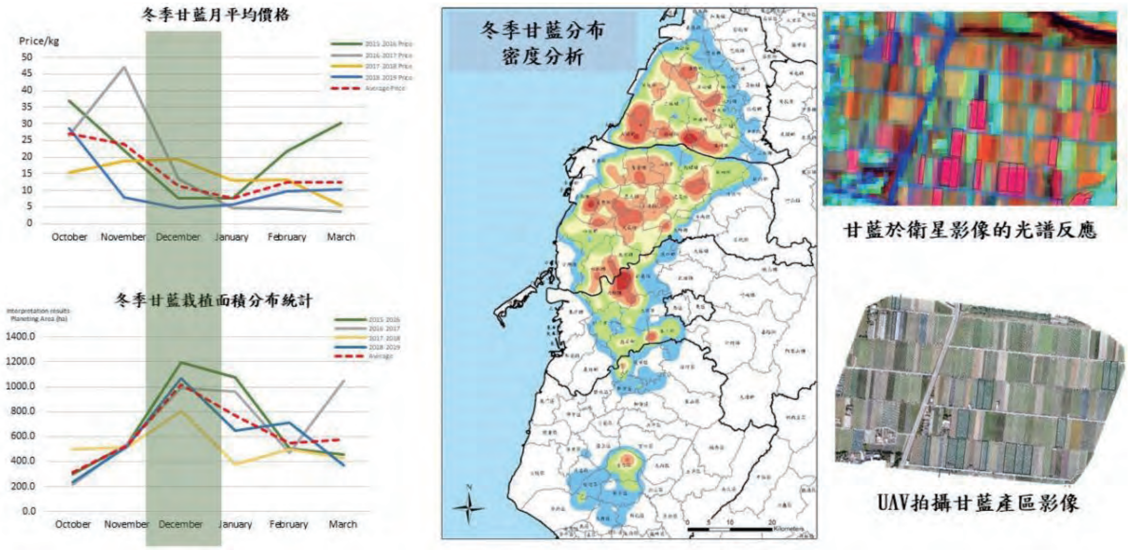



**圖 5-2 甘藍栽植面積統計、月平均價格、密度分析圖。**

二期作落花生及裡作大蒜預估：應用衛星影像探討雲林縣二期作落花生與裡作大蒜成果可得知栽種面積與其分布位置之基礎資料外，可於採收前1~2月提供資訊給予決策單位，預估產量面積與價格。落花生主要種植時間為二期作，一期作次之。一期作落花生主要種植於雲林、彰化、臺中、苗栗、花蓮等地區；二期作落花生則以雲林、彰化地區為主要產區，約占二期作全臺種植面積95%，判釋成果面積為10,628 ha，落花生成果總體精度約為93.59~98.3%，KAPPA值為0.73~0.84。蒜主要產區為雲林地區，108年判釋成果面積為4,253 ha，總體精度為97.86%，KAPPA值為0.9，如圖5-3和圖5-4。

鳳梨主要種植於臺中、彰化、南投、雲林、嘉義、臺南、高雄、屏東、宜蘭、花蓮、臺東等地區（圖5-5），判釋成果面積為9,706.3 ha，總體精度約為87.5~97.32%，KAPPA值為0.58~0.93。



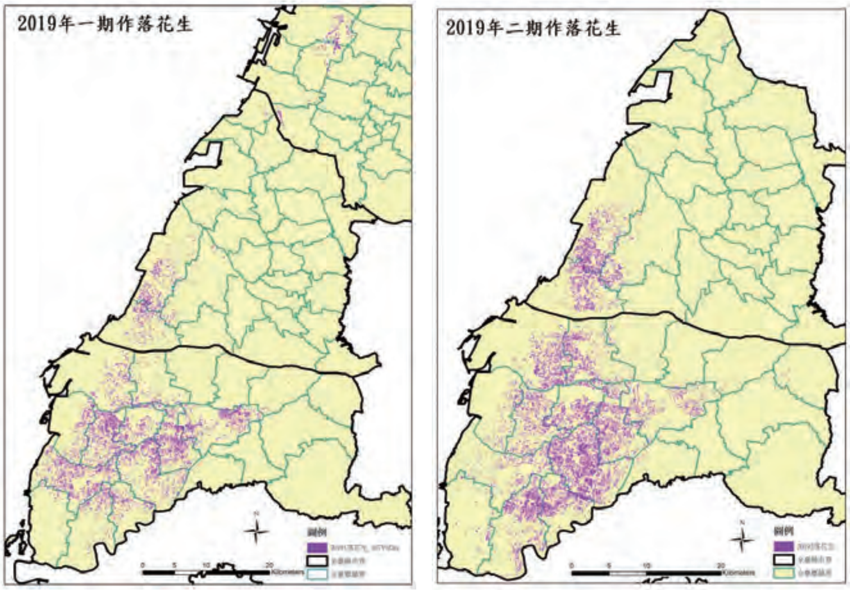



圖 5-3 108年一期作及二期作落花生判釋成果分布圖。

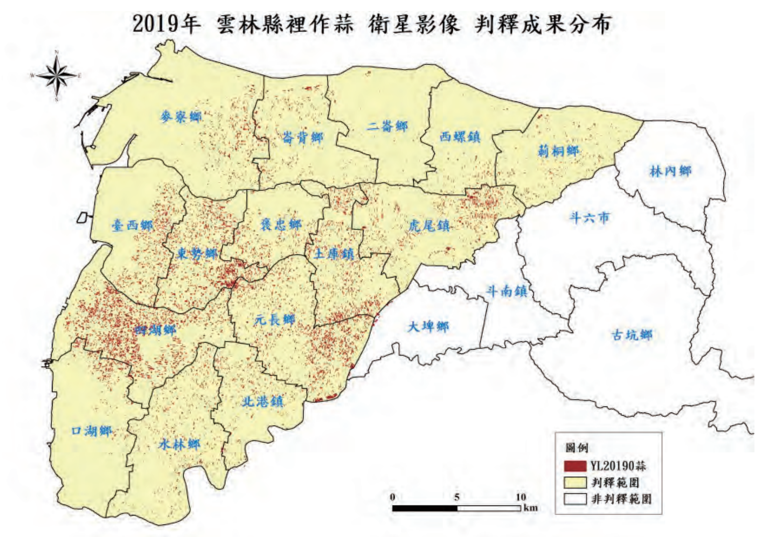



圖 5-4 108年雲林地區裡作蒜判釋成果分布圖。

圖 5-5 108年鳳梨判釋成果分布圖。

水稻產量推估：於臺灣西部平原完成 108 年一期作（199 處）及二期作（162 處）水稻產量現地調查及資料建立，搭配應用 Sentinel-1 雷達衛星影像同期多時序影像資訊（一期作：1~7 月；二期作：7~12 月），藉由多元迴歸分析推導計算產量公式，反推大範圍水稻產量分布圖，如圖 5-6、圖 5-7、圖 5-8 和圖 5-9。

108 年度應用衛星影像判釋、農田現況取樣現地調查、地理資訊（GIS）等技術，以 RapidEye、Sentinel-2、LandSat-8 等衛星影像為材料，更新平原及坡地農業區之農地土地覆蓋分布判釋與 GIS 圖資。農業作物判釋繪圖種類有：大芥菜、小麥、毛豆、水芋、水稻、水蕹菜、牛蒡、玉米、甘藍、甘藷、西瓜、豆薯、洋蔥、紅豆、胡麻、胡蘿蔔、茭白筍、



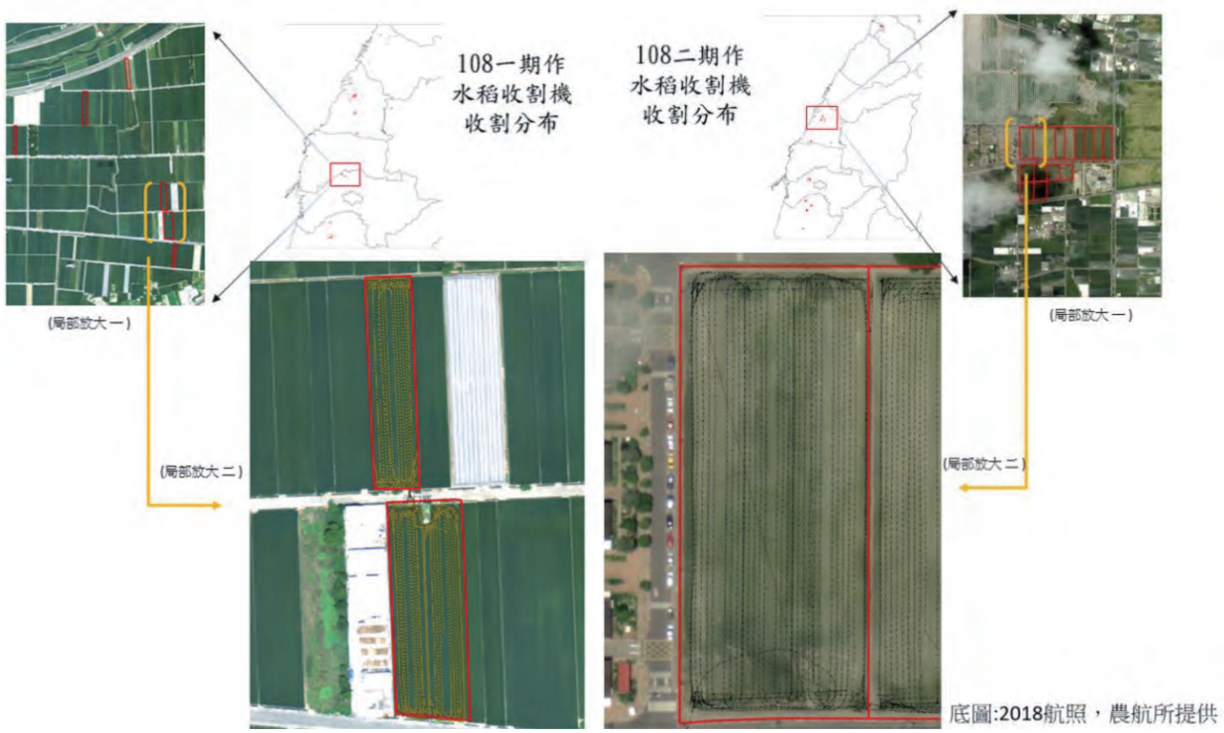



圖 5-6 一期作及二期作水稻收割機收割點位分布。

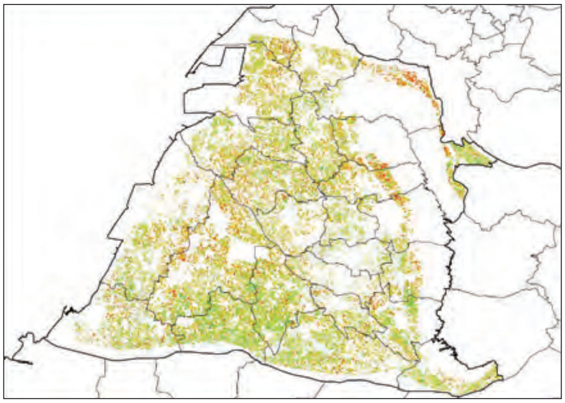


圖 5-7 108 年彰化一期作水稻產量推估成果。

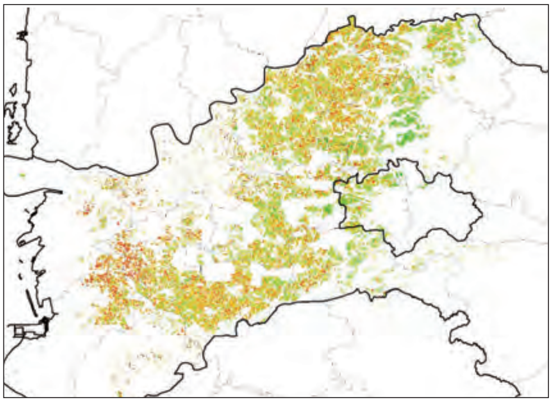


圖 5-8 108 年嘉義一期作水稻產量推估成果。

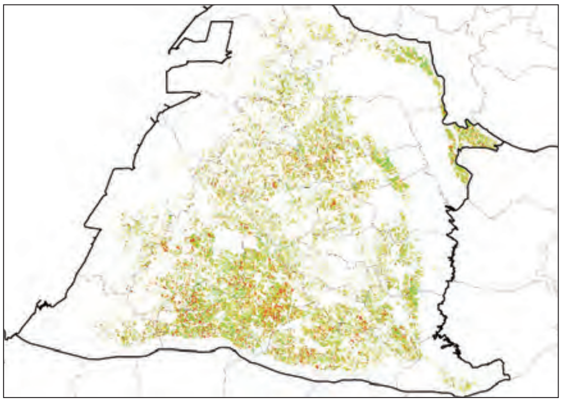


**圖 5-9 108 年彰化二期作水稻產量推估成果。**

草莓、馬鈴薯、甜瓜、荷、菱角、落花生、蒜、鳳梨、紅蔥頭、蕎麥、蘿蔔共 28 種作物，共計繪製 112 個 shp 格式圖層；並將判釋作物成果與農田現況取樣調查資料進行驗證比對，比對結果之總體精度約為 79.41~99.9%，KAPPA 值為 0.65~0.98，如圖 5-10。

**農地土地覆蓋與土壤資源圖資供應** 本年度（108 年）農地土地覆蓋圖資供應 29 件，政府單位 22 件、學術單位 5 件、財團法人 1 件及國營事業 1 件；臺灣土壤資源相關共有 6 件，如圖 5-11。應用層面包含：國土利用管理、山坡地可利用限度分類、防救災情資整合管理、農地資源空間規劃、公共安全及供水風險影安全評估、地下水質管理策略、地層下陷與農地土地利用之時空分布、灌溉區管理、畜牧糞尿資源化利用、基因改造飼料運輸散落監控、稻草露天燃燒好發區、規劃荔枝椿象防治、天然災害和農損關係探討、推動茶葉產銷履歷政策、SAR 資料應用於水稻萃取研究、氣候變遷下農地適調策略、臺灣獼猴分布現狀與農害關係、土地編定特農及一般農之農牧用地上檳榔種植等多方利用。網路查詢土壤資料供應查詢平台（https://tssurgo.tari.gov.tw/Tssurgo/）目前供應 815 份土壤相關資料；本年度新上架者則有 325 份：包含 284 種靜態資料如森林事業區土壤圖、有機物含量或土壤質地分布圖、土壤調查報告等，以及以 WMTS 發佈之 41 種土壤性質圖，提供使用者搭配其他空間圖資進行套疊。本年度網站累積瀏覽量（Page views）為 8,716 次，共有 2,155 位使用者（不重覆訪客），資料總下載數為 7,720 次。圖資下載之使用單位與用途，本年度使用者以大專院校為大宗，占比 63.27%，其次為工程顧問公司（15.16%）、一般民眾（7.29%）、地方公所（3.5%）；資料使用用途則以學術研究（60.64%）、土木工程應用（14.87%）、農業應用（9.04%）及土地開發應用（5.54%）為主。

**全臺農地盤點進行農糧作物判釋** 106 年因應全臺農地盤點進行農糧作物判釋，作業同時發現農地出現大量未登記建物及非農業使用現象。流失農地以農地工廠占用比例最高，約近三成。農地與工廠混合之情形，將威脅農產品質，而農地非農用之作為有害臺灣農業之發展。本研究使用 108 年 1~2 月 Rapideye 影像進行臺灣本島平地農業區內建物判釋。原始影像進行正射及大氣校正，並以多尺度分割法，

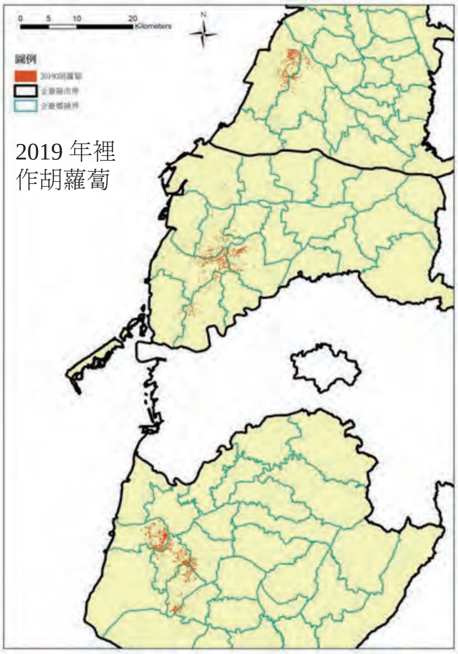



**圖 5-10 108 年農地土地覆蓋作物分布圖。**

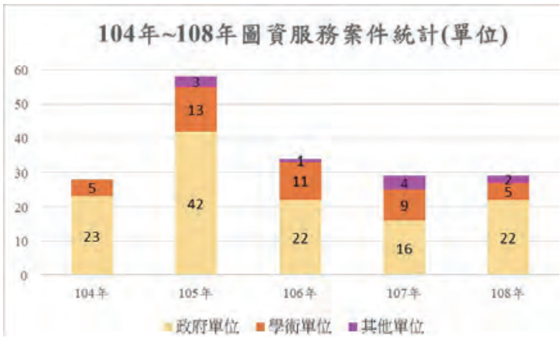



**圖 5-11 104~108 年圖資服務案件統計表。**

設定尺度與多光譜權重、形狀（平滑 / 緊密度）等參數產生物件進行影像分割與分類，以物件作為分類基礎，以 NDVI 排除植生區域，NDWI 去除水體，NIR、NDSI 刪除裸地，以細長型狀特徵篩除道路，並透過 Brightness、紅藍光譜特性、物件形狀、幾何關係進行新增建物判釋，圖 5-12 為影像進行圖像分割（segmentation）與圖像分類（classification）示意圖。判釋出建物圖層後，再切割出落於平地農業區內之建物，接續扣除 106 年農地盤點之建物、溫網室、菇寮、畜禽舍圖層，最後進行人工檢核，獲得平地農業區內之疑似新增建物分布，其新增建物產製流程圖如圖 5-13 所示。

全臺本島平地農業區之疑似新增建物清點，各縣清查面積為北北基 4,864 ha、桃園 33,031 ha、新竹 11,024 ha、苗栗 12,463 ha、臺中 24,737 ha、彰化 64,679 ha、南投 10,013 ha、雲林 77,306 ha、嘉義 48,901 ha、臺南 66,744 ha、高雄 23,122 ha、屏東 57,279 ha、臺東 14,715 ha、花蓮 27,578 ha、宜蘭 19,749 ha，全臺共計約 496,205 ha。疑似新增建物之地籍本島總筆數為 15,830 筆，臺灣平地農業區內疑似新增建物分佈如圖 5-14 所示。快速判釋出農業區建物，能瞭解農地存留面積，供農地管理決策之參考。

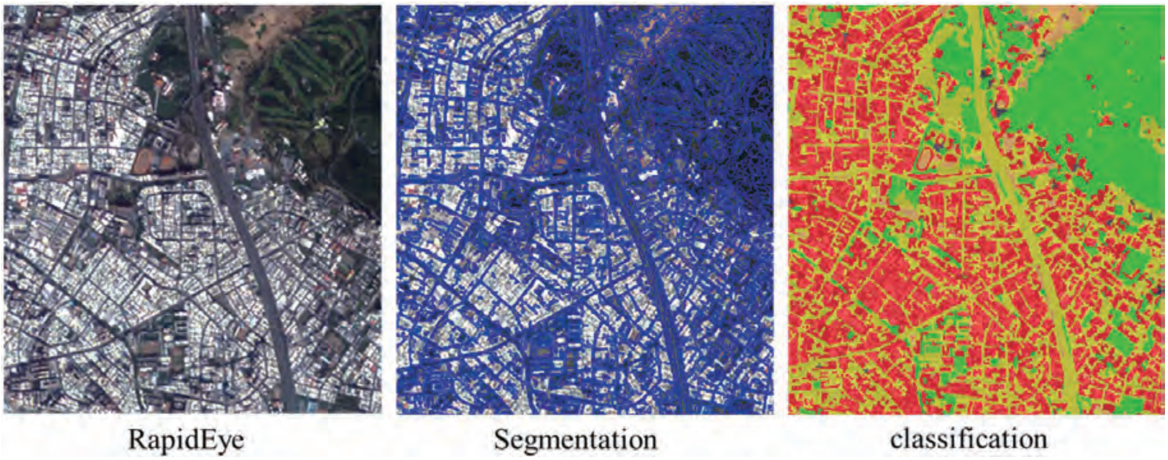



**圖 5-12 Rapideye 影像進行圖像分割與分類之示意圖。**

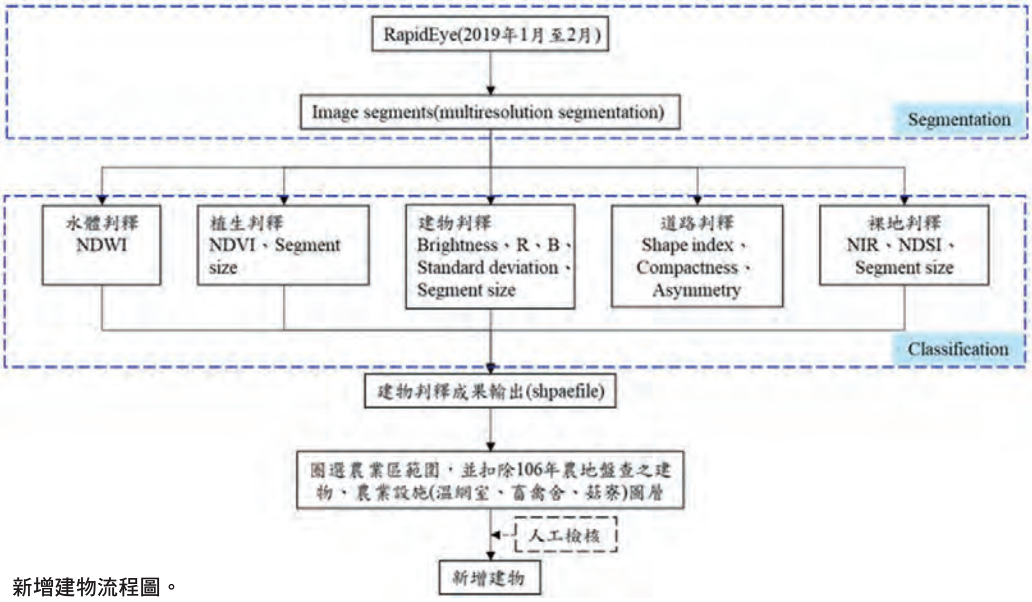



**圖 5-13 新增建物流程圖。**

圖 5-14 臺灣平地農業區內新增建物分佈圖。

**農地農作物栽培面積盤點** 持續 108 年更新農業區農糧作物盤點，將盤點資料更新至農委會資訊中心供應統 V6_Dec 版地籍圖，以利各單位圖資彙整正確性及統一性（圖 5-15）。將本所判釋 108 年各期作各項作物成果同步更新至農地盤查，總計更新面積為 591,863.9 ha，各縣市更新面積列於表 5-1。

表 5-1 108 年農地農作物栽培面積盤點面積 ( 單位：ha)

| 縣市 | 栽培面積 | 縣市 | 栽培面積 |
|---|---|---|---|
| 臺北市 | 1,501.6 | 嘉義市 | 1,434.6 |
| 新北市 | 8,577.1 | 嘉義縣 | 65,229.5 |
| 基隆市 | 328.7 | 臺南市 | 75,300.0 |
| 桃園市 | 27,167.1 | 高雄市 | 31,291.9 |
| 新竹市 | 1,361.6 | 屏東縣 | 51,389.4 |
| 新竹縣 | 13,185.8 | 宜蘭縣 | 19,371.9 |
| 苗栗縣 | 22,686.6 | 花蓮縣 | 31,950.0 |
| 臺中市 | 39,250.0 | 臺東縣 | 25,801.4 |
| 南投縣 | 48,504.6 | 澎湖縣 | 524.3 |
| 彰化縣 | 53,574.0 | 金門縣 | 3,089.0 |
| 雲林縣 | 70,319.8 | 連江縣 | 25.0 |
| 總面積 | 591,863.9 | | |

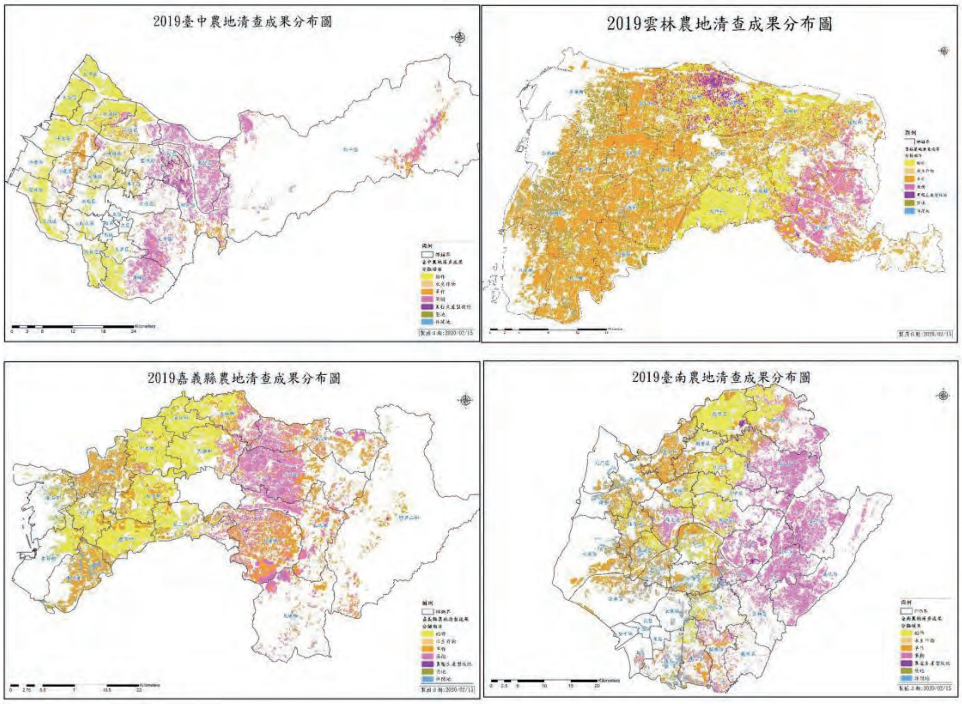



圖 5-15 臺中、雲林、嘉義、臺南地區 108 年農地盤查成果分布圖。

**嘉南地區缺水期的水田灌溉水調配**　臺灣南部的降雨型態乾雨季明顯，颱風期過後進入冬季旱期，等待春雨或梅雨的來臨，解決旱象。因氣候變遷帶來降水的很大的不確定性，南部水庫蓄水量常面臨吃緊的情況，進而影響一期作農田灌水的用量。為調節用水量而進行停灌作業，根據水庫的容水量、水利會供水範圍分布、水庫位置及不同插秧期的稻作分布圖進行分析，劃設出灌區的後續需水量及水庫和稻作灌溉渠距離，以調整停灌工作站，並及早針對停灌的工作站之農田輔導轉作的可能，以減少農民栽種權益和損失。108 年 2 月以水利署水庫水量假設無降雨狀況，推估水庫剩餘水量僅剩 70%、50% 及 30% 時，依據離水庫位置遠近進行工作站停灌選擇（圖 5-16）。

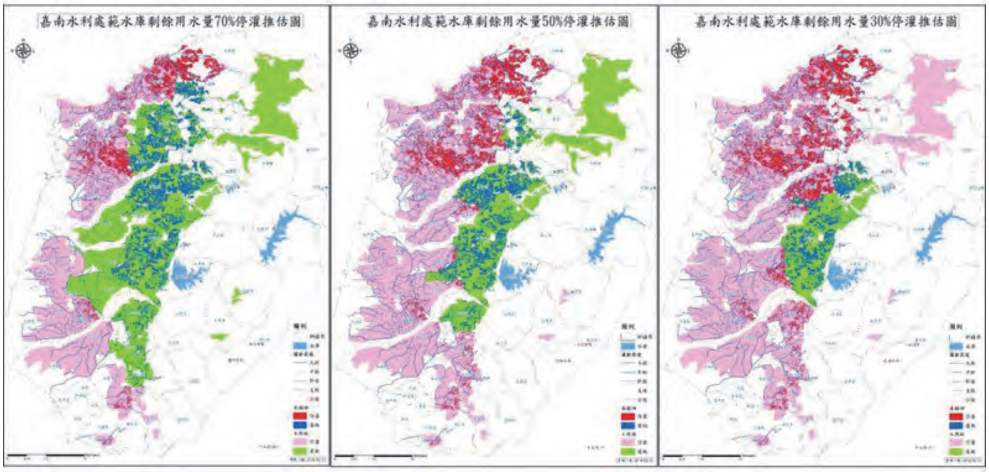



**圖 5-16　推估水庫剩餘水量僅剩 70%、50% 及 30% 時停灌範圍推估圖。**

**秋行軍蟲發現案例的時空分布作圖**　108 年 6 月初秋行軍蟲出現於苗栗地區，農委會隨即成立秋行軍蟲災害緊急應變小組，並建立通報機制。為瞭解秋行軍蟲可能擴散範圍，並根據發現時間和空間分布是否有跡可尋，根據防檢局提供隻幼蟲通報案例點繪製空間分布，同時加上時間軸變化並以動態方式呈現秋行軍蟲發現的時空分布，提供更多防疫方向及作為（圖 5-17）。

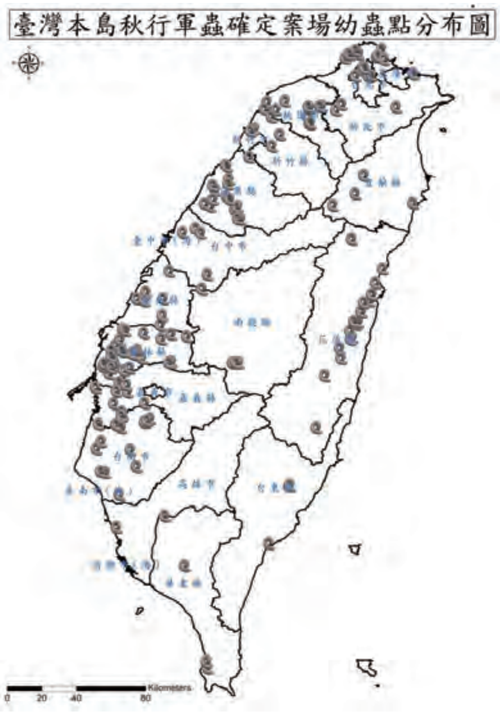



**圖 5-17　秋行軍蟲幼蟲案場分布圖。**

**砷潛在污染農地土壤及作物濃度調查及改善措施研究**　砷被國際癌症研究機構認定為人體致癌物，攝食及暴露砷對人體健康將造成不利的影響。人體暴露砷的主要途徑為飲用含砷的地下水及稻米，過去我國對於地下水砷濃度訂有管制標準。由於水稻的生長環境，導致稻穀的砷累積濃度顯著的高於其他穀類作物，因此世界衛生組織及其他國家陸續訂定稻米中砷的限量標準。我國於 107 年正式公告白米和糙米中砷的限量標準，其標準分別為無機砷濃度 0.2 及 0.35 mg/kg，過去雖然我國對於水稻的砷濃度有進行調查及分析，但主要以總砷濃度為主，對於水稻砷物種的分布濃度資料尚未足夠。因此，本

計畫將於糙米砷濃度偏高之區域進行調查，以了解糙米無機砷累積之原因。同時也對於引用含砷地下水灌溉的地區，進行降低農用灌溉地下水砷含量技術推廣。此外，本計畫也於田間試驗探討品種與環境交感對糙米砷累積之影響。試驗結果顯示，田間水分管理為造成糙米無機砷濃度偏高之主要原因；化學混凝法的結果建議可針對地下水砷濃度施用適量的氧化鐵，可於 1 天內將地下水砷濃度降低至灌溉水質標準以下；透過 AMMI 及 GGE 穩定性分析試驗結果指出，可了解品種與環境交感效應（G x E interaction）對糙米砷濃度之影響程度，並可得知秈稻品種具有穩定低砷累積的特性。

**農作物污染監測管制及損害查處計畫輔導成果** 108 年度受農糧署委託執行農作物污染監測管制及損害查處計畫，在高污染風險農地利用低成本及農民可自行操作的農藝管理方法（土壤酸鹼度調整、水分管理及品種選擇）降低水稻重金屬鎘及鉛超標之風險。本年度輔導田區包括彰化縣（4 筆）、臺中市（16 筆）、苗栗縣（2 筆）、新竹縣（11 筆）及桃園市（6 筆），第一、二期作分別輔導 39 筆坵塊，輔導面積共 15.25 公頃，其中僅有第二期作一筆位於桃園蘆竹區的糙米鎘濃度超標，該筆超標之原因推測為農民的水分管理方式所致，後續將持續追蹤及輔導。108 年整年度輔導田糙米重金屬合格率高達 99%，此結果顯示，透過前述之農藝管理方式確實可大幅降低稻米重金屬超標之風險，並且可降低受重金屬污染之稻米流入市面。

**雜草型紅米對鎘與砷之耐性及吸收能力研究** 一般而言，由於雜草型紅米具有高度的環境適應性、早落粒及強休眠性等特性，因此被認為是降低稻米產量和品質的主要原因之一。一旦雜草型紅米廣泛的存在於水稻田，要完全去除的難度相當高，故過去許多研究主要探討雜草型紅米污染對米質和產量的影響。然而，我國雜草型紅米的遺傳組成與鎘吸收能力高的秈稻品種接近，但其對重金屬吸收及累積的研究則非常有限。因此，本研究以水耕試驗探討雜草型紅米幼苗對重金屬鎘和砷耐性和吸收能力，並與我國主要的水稻栽培品種（臺南 11 號、臺中秈 10 號）進行比較。結果顯示，相較於兩栽培品種，本試驗使用之雜草型紅米具有較高的鎘及砷轉移能力及累積濃度。因此，在土壤含鎘 / 砷的水稻田，雜草型紅米的存在可能提高該田區稻米鎘 / 砷累積的風險。

## 土壤管理與作物營養肥培

**生物性肥料品質分析與肥功效盆栽評估方法之建立** 國內目前微生物肥料登記時得免附肥料效果試驗報告，且無定量的活性指標規範，使微生物肥料商品在田間施用時，常出現有效與無效兩極化之反應，使得農民對微生物肥料缺乏信心。本計畫 108 年工作項目為：（1）分析市售叢枝菌根菌肥料產品品質；（2）建立叢枝菌根菌肥料定量的活性指標檢測標準操作流程；（3）建立叢枝菌根菌肥料肥（功）效盆栽評估方法。執行成果整理如下：（1）目前市售叢枝菌根菌肥料產品只有 1 個，其產品登記菌種名稱為 *Funneliformis mosseae*。經本所檢驗結果顯示，市售叢枝菌根菌肥料產品中孢子數為每公克 0.4 ± 0.1 個孢子，而根據農委會公告叢枝菌根菌肥料產品中孢子數每公克需在 100 個以上。另外，其目標菌種 *Funneliformis mosseae* 孢子數只佔該產品總孢子 19%，其他為非目標菌種。（2）完成 4 種叢枝菌根菌孢子在不同 pH 值與不同儲存時間之發芽率檢測，建立叢枝菌根菌肥料定量活性指標檢測標準操作流程。（3）評估本所自行開發生產之叢枝菌根菌對葉蔥之肥效，建立叢枝菌根菌肥料肥（功）效盆栽評估方法。試驗結果顯示，在酸性土壤中，葉蔥接種本所開發之叢枝菌根菌 *Claroideoglomus etunicatum*，在減施 1/3 肥料時，可增加葉蔥地上部乾重 15%。在鹼性土壤中，葉蔥接種本所開發之叢枝菌根菌 *Funneliformis mosseae*，在減施 1/2 肥料時，可增加葉蔥地上部乾重 33%。

**有機蔬果集團化栽培模式之研究** 目前臺灣有機栽培面積為 9,308 公頃（農糧署 108 年 10 月統計資料），約佔農地總面積比率 1.2%，每年所生產的有機作物產品僅可供應少數人食用。為了讓更多的人吃到安全的有機蔬果，必須增加國內有機蔬果供應量。108 年本所在台糖公司官田有機農場設立有機蔬菜生產示範園，該園區土壤質地為坋質壤土，表土總體密度 1.5~1.6 g $mL^{-1}$，土壤壓實不利作物生長；另外，園區蟲害與草害多，在夏季嚴重影響蔬菜生長。本所以蔬菜育苗後移植機定植之栽培方式，取代台糖公司慣行之人工灑播蔬菜種子栽培方式；改良土壤與調控土壤養分，加速蔬菜生長，縮短蔬菜在田區生長時間，提高蔬菜對雜草之生長競爭優勢；導入蟲害防治技術，降低蟲害影響。試驗結果顯示，

有機蔬菜育苗後以移植機定植，每期作 0.1 ha 可節省 11 人 × 天，且比同期蔬菜種子撒播種植提早 8 天採收，其溫室利用率可提高 30%~50%，蔬菜產量，例如，翠玉白菜與青江菜產量每 0.1 公頃每期作依序可達 1920 公斤、1650 公斤，其產量與慣行栽培法不相上下，然有機蔬菜比慣行栽培法所生產的蔬菜更具有競爭力（圖 5-18）。

**圖 5-18 本所建立大面積設施蔬菜省工栽培技術，每期作 0.1 ha 可減少生產人力 11 人 x 天。**

**杭菊萎凋病防治用微生物菌劑之開發與應用** 杭菊萎凋病是杭菊栽培上最嚴重的病害之一，目前尚無有效的化學藥劑與生物農藥可防治此病害，本計畫擬開發杭菊萎凋病防治用微生物菌劑，期能降低杭菊萎凋病罹病率。本年度主要工作為杭菊鐮孢菌萎凋病防治用微生物菌劑在田間防治效益之驗證。試驗中所使用的微生物為本所自行篩選對鐮孢菌具有拮抗能力之微生物，而杭菊鐮孢菌萎凋病病原菌由茶業改良場提供。試驗結果顯示：(1) 杭菊定植田間 70 天後進行死亡率與花朵數調查，不接種病原菌的 5 個處理杭菊死亡率 1~2%，每株杭菊花朵數為 59~94 朵；而接種病原菌的 5 個處理杭菊死亡率為 10~22%，每株杭菊花朵數為 49~65 朵。接種鐮孢菌萎凋病病原菌顯著影響杭菊死亡率與花朵數。(2) 接種叢枝菌根菌 *Funneliformis mosseae*、*Claroideoglomus etunicatum* 與 *Rhizophagus intraradices*，可依序增加杭菊花朵數 35%、24% 與 18%，而接種病原菌會減少杭菊花朵數 12%。(3) 接種叢枝菌根菌 *Funneliformis mosseae* 或 *Claroideoglomus etunicatum* 後再接種病原菌，可降低杭菊死亡率 12% 及 9%，且可增加杭菊花朵數 9% 及 4%。

**農田地景區新耕作系統之研究** 針對沿海地區設計新耕作系統，旨在篩選作物或品種、耕種方法、耕犁方式，再評估沿海的環境特性，對已有耕作制度作最適佈置，設計最高收益的新耕作系統。108 年擇定 5 試驗耕作制度的作物不同耕犁方式與種植方法，瞭解不整地食用玉米 - 直播水稻 - 不整地大豆複合式耕作系統的穩定性及資源利用。本年度初步結果顯示，耕作系統穩定度測試當大城試區春作毛豆後接續二期作直播水稻的種植，受限於土壤水分滲透力，二期作直播水稻發芽率約 60%，肥料氮施用 175 kg N/ha，可達 6.75 tons/ha 的產量水準，接續的小麥季在水稻收割前播種也可在安全生育期內收穫。和美試區於夏季水稻季較慣行插秧提早 30 天進行撒直播的種植方式，因遭受病蟲與鳥食危害而無收，但兩季玉米季則維持正常收量，較兩期作水稻高 7% 的產值（表 5-2）。

**建立環境友善耕作模式** 本年度於苗栗通霄、臺中外埔、彰化和美、大城及雲林土庫試區配合水稻直播機與旱作不整地播種栽培技術 2 項技術，配合區域光與水自然資源進行一年三作春作食用玉米 - 直播水稻 - 秋作大豆的耕作模式，5 個試區以雨季直播

**表 5-2 108 年試區在不同前作物與作物管理方式之產量與產值**

| 試區 / 作物 | 品種 | 期作 | 前作物 | 生育日數 | 可達產量 (ton/ha) | 種植方法 / 耕犁方式 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 和美 (A3b) | | | | | | |
| 食用玉米 | 玉美珍 | 春作 | 大豆 | 75 | 14.9 ± 0.5 | 行溝條播種 |
| 水稻 | 臺南 11 號 | 夏作 | 食用玉米 | - | - | 撒直播 |
| 食用玉米 | 玉美珍 | 秋作 | 水稻 | 75 | 13.6 ± 0.5 | 行溝條播種 |
| 總產值估計 ( 元 / 公頃 ) z | | | | | 855,000 | |

z 食用玉米以 30 元 / 公斤計；

-：遭鳥食無收穫。

水稻為中心，旱作以栽種大豆與食用玉米為原則。5 試區 3 季次作物均能以規劃生育期間完成收穫，提高土地利用效率，但其中受土壤、管理與作物品種因子影響產量高低，未來仍遵循經濟效益、生態效益和社會效益 3 大原則對作物的生態適應性比較，劃分出生態適宜、經濟可行的作物生態區的耕作系統。

**合理化施肥** 本年度針對友善環境資材推廣，加強執行合理化施肥計畫，包括（1）合理化施肥農民與農會基層推廣人員宣導講習方面，辦理合理化施肥宣導、座談及講習會計 349 場次，課程與議題均以土壤管理與作物營養診斷技術為主軸。另配合媒體專訪及電視台報導部分計 1 則，擴大合理化施肥宣導層面；登載於期刊等農業相關雜誌部份計 5 篇。（2）土壤肥力檢測與作物需肥診斷服務方面，協助農友辦理土壤檢測、植體分析及作物需肥診斷服務，引導農友合理使用化學肥料，計有 2,794 件。（3）建立施用石灰資材改良土壤肥力示範農場方面，本年度共輔導 6 處合理化施肥示範農場，包括雜糧、蔬菜、果樹等作物，並辦理合理化施肥田間觀摩會。資材施用後配合合理化施肥示範農戶所減施之化學肥料比率介於15~30%之間，其中以玉米及大豆之降幅最為顯著，其在保持地力、穩定產量及提高品質方面成效顯著。（4）土壤肥料檢驗能力比對：108 年度除原有國內參與實驗室外，本所與亞太糧肥技術中心合作，邀請東南亞國家包括印尼、馬來西亞、菲律賓、泰國、越南等國共 32 個土壤實驗室參與此項能力比對，讓我國土壤檢測技術得以與國際交流，促成我國與國外研究機構與大學更多的合作議題。

**包覆肥料及液體肥料之研究** 本計畫目的在研製適合甘藍菜（夏秋）生長之包覆型肥料以及液體肥料，並比較不同肥培管理下之產量。以離心包覆機器研製適合甘藍生長之包覆型肥料。包覆肥料以水浸提法（CNS 肥料檢驗法 - 裹覆肥料溶出率之測定）和土柱淋溶法檢試包覆之品質。採取霧峰區本所之砂頁岩沖積土壤，在溫室施行盆栽試驗，盆栽大小為 24 公分，每盆土壤重 10 公斤。分為不施肥料對照區、慣行化學肥料施肥區、初製包覆肥料施肥區、市售包覆肥料區與液體肥料施肥區。試驗結果顯示，有 2 種包覆肥料之氮素的初期溶出率分別為 0.02 與 0.01 小於 50%，符合肥料品目編號 6-02（裹覆複合肥料）之規範。土柱淋溶試驗結果顯示，研製之包覆肥料與市售控釋型肥料之氮肥累積釋放對淋溶天數的釋放曲線相似。盆栽試驗結果顯示，不施肥區、慣行施肥區、初製包覆肥料區（2 區）、市售控釋肥料區（100 天型）、葉面施肥區之單顆高麗菜之重量，分別為 308 公克、951 公克、1,113 公克、1,029 公克、1,040 公克、568 公克。亦即包覆肥料的施肥方法，在減少 3 次施肥的情況下，產量較慣行施肥方法高，在農村勞力日漸短缺的情形下，包覆肥料的施肥方法是可以考慮的方向之一。而葉面施肥區之單顆重量則僅大於不施肥區，顯示施肥方式或者肥料組成有待繼續努力。

**非營農型光電綠能設施土壤管理與環境復育之研究** 於林邊、佳冬與東石 3 處設立實作案場，並於 1 月、5 月及 10 月的採樣調查工作。東石案場為新設置的太陽能光電設施，鹽分地土壤（EC 值及交換性鈉含量高），表土有機質含量 1.8%，相較於林邊與佳冬案場的有機質含量 0.41% 及 0.22%，東石案場土壤尚無退化，惟其土壤依然缺乏植被覆蓋。林邊與佳冬案場的生物多樣性調查顯示，太陽能板遮蔭下的管理影響土壤品質，植被覆蓋復育管理下土壤構造及生物多樣性皆優於業者的常規管理。東石案場 5 月 30 日撒播綠肥大豆、田菁及太陽麻，歷經淹水及乾旱後，僅發現少量的太陽麻及田菁存活。8 月 29 日將案場周遭自然生長之紅藜菜導入光電板下，於 10 月 30 日調查發現導入之紅藜菜能於光電板下生長發育並開花。在良好覆蓋可逐年提升土壤中與地上部生態系統之節肢動物種類與數量的潛力，以佳冬案場為例，單子葉雜草，可提升葉蟬與飛蝨等植食性刺吸式口器昆蟲的數量，並吸引長蹠蜘蛛、跳蛛與卵寄生蜂等捕食或寄生天敵進入生態系統；屏東林邊與佳冬案場，太陽能板遮蔭下以葉蟎為優勢節肢動物，光電板間無遮蔭的地區則以飛蝨與葉蟬為優勢動物，兩地的優勢捕食性生物天敵，則為跳蛛；另外案場覆蓋植物，並無特定的專食性或寡食性昆蟲，其昆蟲均為多食性植食性昆蟲，此些昆蟲應該是由光電設施場域之外圍環境移入，推測取食光電設施栽培植物的昆蟲，不會成為鄰近農地的害蟲污染源。

**提升經濟作物土壤與植體營養診斷服務效率與建立設施內作物栽培周年生產模式之研發** 調查各地區之作物葉片分析服務之結果，應用土壤葉片分析作物營養診斷服務，建立不同土壤之養分之管

理策略。椪柑園發現硼過量問題而呈毒害徵狀，建議椪柑園硼肥施用管理方法。探討葉片養分對外銷鳳梨貯運品質之影響與施肥改善策略，葉片鉀濃度或鉀對鈣鎂比例較高者，倉儲後褐化面積較小，而鎂、銅濃度較高者，有倉儲後褐化面積大的趨勢。果實採收前宜可配合水分管理進行土壤撒施或葉面施肥，加速補充鉀肥，提高鳳梨貯運品質。設施蘆筍經 2 年多的栽培生產，發現蘆筍之產量與品質與覆土、整枝栽培技術（如栽培密度、留母莖支數多寡、整枝時期）及水分和肥分管理技術與病蟲害管理技術，有相當大之關聯性。而覆土（或培土）處理為產量及品質重要影響因子，在夏季採收期，覆土處理之蘆筍產量為未覆土之 1.8 倍，且品質（蘆筍切面直徑 >0.8 cm）為未覆土蘆筍之 3.37 倍。在肥料處理方面，雞糞粒肥 + 化學肥料處理與純化學肥料處理之蘆筍產量與品質差異不大。蘆筍採收期間（1080415~0912）共 151 天，以第 1 個月蘆筍之產量和品質最高，品質佳之蘆筍（切面直徑 >0.8 cm）比例約 75%，至第 3 個月仍有 66%，第 4~5 個月品質佳之蘆筍比例，已降至 50% 以下。

**中部地區百香果災害指標建置及減災調適研究** 針對極端、變化快速、雨季、颱風及寒害所造成百香果之嚴重災損與生理影響，進行氣候環境變動前的預防、災害時的防範及受災後的補救技術進行開發研究。利用天氣預報及災害預警系統，進行百香果防災復健與營養分管理調整技術、豪雨時期百香果生產及快速復耕技術、百香果在天然災害前後之病蟲害防治技術及果園環境調整處理，增加百香果對逆境之抗性，減少因為氣候變遷或惡劣環境條件造成之百香果損失，穩定百香果的供應。107~108 年已完成百香果防災栽培曆編製、設施溫室內百香果栽培體系之建置、整合設施栽培相關技術，包括設施設計、栽培空間配置、微霧噴霧系統、水養份供應系統、土壤管理花期調整、病蟲害管理等，亦可促成百香果反季節生產。另，臺灣百香果（台農 1 號品種）主要產季在 5 月下旬至隔年 1 月下旬，開花期倘遇低溫或短日照易導致開花不順或不結果。為建立百香果週年生產模式，本組與農場組合作，整合光照、合理肥培管理、整枝及病蟲害安全防治等技術，於設施內成功研發出「低溫季節百香果生產技術」，不僅克服低溫與短日照導致的開花障礙，還能生產安全及高品質的百香果，有助於提高農民收益。

## 土壤物理

**數值化評估中臺灣土壤物理品質研究成果** 土壤物理品質對於作物生長、水分供應及養分平衡非常重要，過去雖然有許多土壤物理品質，但較少研究探討整合不同土壤性質的方法來評估土壤物理品質。本研究透過本所過去土壤調查之成果，透過整合土壤質地、總體密度、團粒穩定度、飽和導水度及有效性水分含量等土壤物理性質分析數據，結合模糊邏輯概念，建立整合性的土壤物理品質指標，同時，利用數值土壤繪圖（digital soil mapping）方式將該指標空間化。結果顯示，苗栗地區山區的土壤物理品質高於沿海地區，該地區土壤物理品質的限制因子為飽和導水度偏高（圖 5-19）。建議該地區可透過適當的水分管理來提高土壤保水能力，進而改善作物的生長條件。

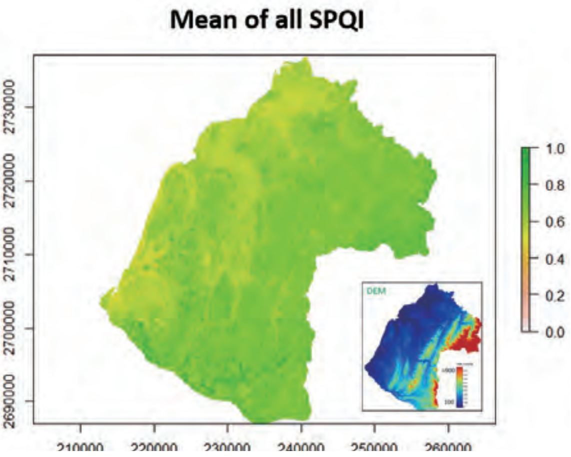
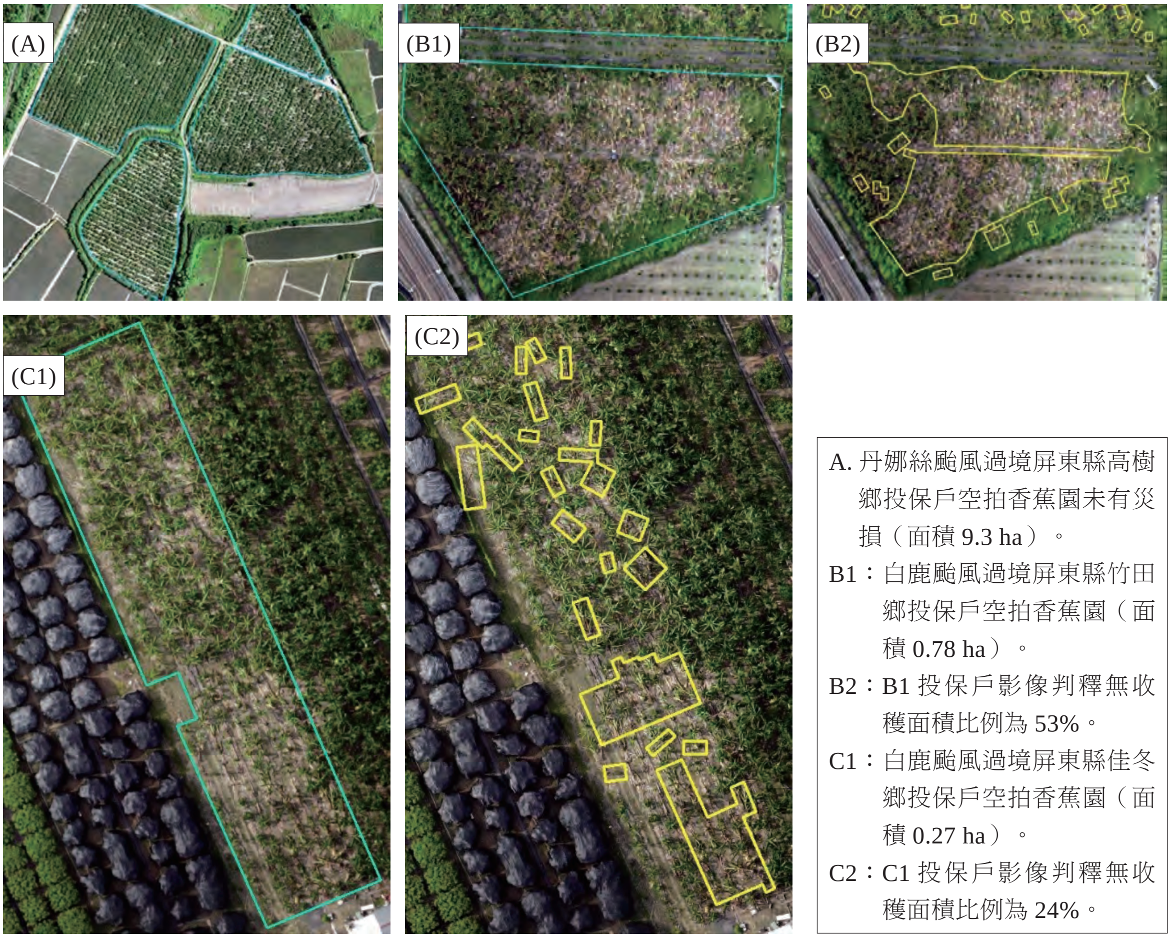



**圖 5-19　苗栗地區整合性土壤物理品質指標分布圖。**

## 農業環境保護

**無人機航拍影像分析在香蕉植株保險勘災之應用** 基於本所與相關單位過去在無人機與影像判釋技術之發展，配合農委會農業保險之推動，富邦產險所推出「香蕉植株農作物保險」，以無人機（Unmanned Aerial Vehicle, UAV）進行勘災，並以影像判釋技術評估分區定損區域之無收穫災損面積，作為保險公司理賠之依據。108 年在高雄市及屏東縣試辦，由民間公司進行面積介於 5~42 ha 之間，飛行高度約 110~120 M，影像解析度 3~4 cm 之航拍。本所協助影像判釋。此應用相較於人工勘災，可縮短勘災時程。實際判釋結果，5 號颱風丹娜絲啟動之航拍，屏東縣九如鄉等 20 個鄉鎮投保戶之香蕉園並未有無收穫面積；11 號颱風白鹿之航拍影像，屏東縣竹田鄉投保戶之香蕉園有 53% 無收穫面積、佳冬鄉投保戶之香蕉園有 24% 無收穫面積（如圖 5-20），超過 20% 投保戶無收穫面積自負額，達理賠標準。另將數化結果與非監督式分類相比，非監督式分類所判釋之無收穫面積大於數化之結果，而「香蕉植株保險」因採用逐次累計賠付理賠方式，還須扣除自負額，較適合使用數化作為影像判釋之方法，非監督分類適用於災損嚴重度較高且損害範圍較大區域之判釋。




A. 丹娜絲颱風過境屏東縣高樹鄉投保戶空拍香蕉園未有災損（面積 9.3 ha）。
B1：白鹿颱風過境屏東縣竹田鄉投保戶空拍香蕉園（面積 0.78 ha）。
B2：B1 投保戶影像判釋無收穫面積比例為 53%。
C1：白鹿颱風過境屏東縣佳冬鄉投保戶空拍香蕉園（面積 0.27 ha）。
C2：C1 投保戶影像判釋無收穫面積比例為 24%。

**圖 5-20 香蕉倒伏災損影像判釋結果。**

**臺灣中南部地區水田甲烷排放量測與估算** 水稻田在浸水還原狀態下，微生物分解有機物過程會產生甲烷，為溫室氣體來源之一。本研究以渦流協變法（Eddy Covariance Method, EC）量測霧峰本所（103~105 年）及嘉義分所溪口農場（106~108 年）水稻田全年度甲烷排放，並分析氣溫與甲烷排放量之相關性，建立本土水稻甲烷排放係數，作為未來排放清冊更新參考。量測結果顯示，霧峰第一、二期作甲烷排放量分別約為 30~41 與 175~186 kg $CH_4$/ha/season；溪口則分別約為 43 kg 與 210~251 kg $CH_4$/ha/season。依據甲烷排放調查結果顯示，插秧後到最高分蘗期持續淹灌水期間為水稻田主要甲烷排放時期，最高分蘗期排水曬田後甲烷排放均低。因目前採用之開放式甲烷分析儀，不適用於雨天，為解決缺值估算問題，係將各期作水稻田所排放的甲烷通量分為甲烷大量排放時期（浸水期）與此之外的時期，進行浸水期甲烷排放量與溫度的相關性分析。結果顯示，湛水管理期間霧峰與溪口第二期作水稻甲烷排放量均與氣溫呈正相關，可利用線性回歸估算缺值數據，藉以估算臺灣各氣候區之水稻田甲烷排放量（圖 5-21）。108 年溪口第二季水稻栽培期間甲烷排放量實測值為 236 kg-$CH_4$/ha（圖 5-22），因 8/9 及 8/13~18 有明顯雨勢，造成 8/10、8/17 及 8/18 三天數據缺乏，利用線性回歸估算缺值數據，108 年度估算溪口水田二期作甲烷排放量為 260 kg-$CH_4$/ha （圖 5-23）。

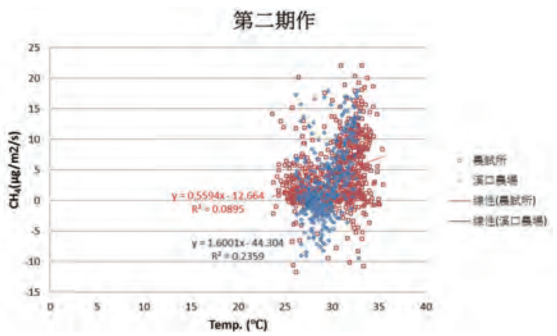



**圖 5-21 湛水管理期間霧峰本所 (103~105 年 ) 與溪口農場 (106~108 年 ) 水稻第二期作甲烷排放量與氣溫之相關性分析。**

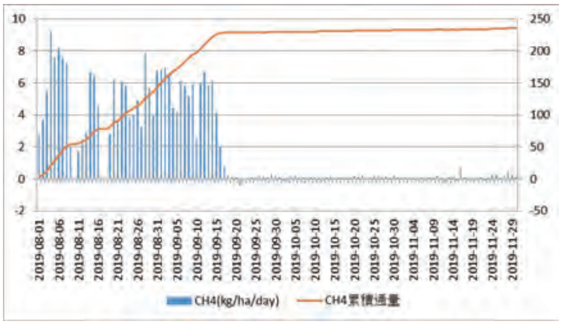



**圖 5-22 108 年溪口農場第二期作之水田甲烷排放量。**

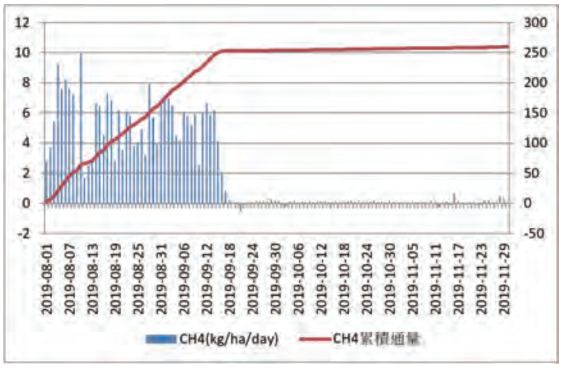



**圖 5-23 108 年溪口農場第二期作之水田甲烷估算排放量。**

**施用不同料源生物炭對青江菜生產之影響** 為探討施用不同料源生物炭對作物產量的影響，由 8 處改良場於該轄區內進行 38 種不同生物炭之青江菜盆栽試驗，使用的生物炭包含果樹修枝炭、竹炭、殼炭、廢棄菇包炭，其炭化溫度分別為 400℃、500℃、600℃，以及 2 種炭化溫度高於 750℃ 的炭品（N、O）。炭品組成經群集分析（Cluster analysis）與主成分分析（Principal component analysis, PCA），生物炭間的差異主要由有機碳（$C_{org}$）含量、氫碳莫耳比（H/$C_{org}$）、保水能力、有效性鉀（M3-K）、有效性鈣（M3-Ca）、總量鉀以及總量鈣。盆栽試驗結果顯示，生物炭施用量為 2%，平均可增加土壤 pH 0.3~2.0，各場連續種植青江菜產量結果如圖 5-24 所示，施用於酸性土壤的產量高於施用於中性土壤，相較於對照組產量增加 7~17%；施用於中性土壤中產量多為下降，可能與生物炭施用後使土壤 pH 呈現微鹼性，不易青江菜生

長，但隨著耕種次數增加，產量有逐漸增加的趨勢。比較施用 3 種溫度（400℃、500℃、600℃）炭化之不同料源生物炭，對青江菜產量沒有顯著差異，但優於炭化溫度高於 750℃ 之生物炭（圖 5-25），建議選用炭化溫度介於 400~600℃ 之生物炭於酸性土壤中，可得到較好的效益。

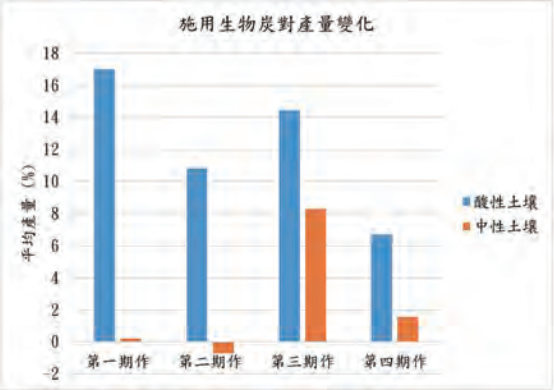



**圖 5-24 施用 2% 生物炭對青江菜產量差異。**

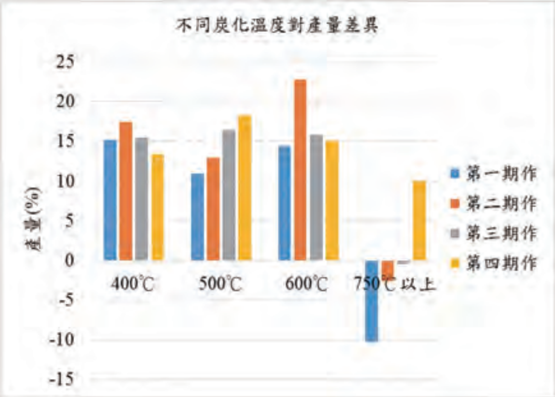



**圖 5-25 於酸性土壤中施用不同炭化溫度對青江菜產量影響。**

**畜牧廢水農地再利用之減碳效益評估** 畜牧廢水農地再利用為循環農業之一環，為評估其相對於原三段式廢水處理系統（含施用化肥）是否具減排效益。本研究引用本土及 IPCC 之排放係數估算畜牧廢水生命週期之溫室氣體排放量，並換算成 $CO_2$ 當量進行比較。以飼養 2,000 頭之養豬場，每日排放 50 Mg 廢水、廢水氮濃度 400 mg/kg、牧場與施灌地距離 5 km、施灌水旱田 20 ha、農地 400 kg-N/ha/yr 氮肥施用量為例進行估算。估算結果顯示，農地再利用可較三段式廢水處理於水田耕作中降低 73 Mg-$CO_2$ eq/yr，於旱田耕作中降低 57 Mg-$CO_2$ eq/yr（表 5-3）。而兩種處理方式，在生命週期中均以施用於水田後產生之溫室氣體為最大排放量，各別佔排放總量 77% 及 64%，其次為施用於旱田後之溫室氣體排放（圖 5-26）。由結果可知，將三段式廢水處理改為畜牧廢水農地再利用可有效的降低溫室氣體排放。

**表 5-3 不同畜牧廢水處理於水旱田之碳排放量**

| 不同廢水處理方式 | 水田 | 旱田 |
| --- | --- | --- |
| | Mg-$CO_2$ eq/yr | |
| 直接農地再利用 | 285 | 117 |
| 三段式廢水處理 + 施用化肥 | 358 | 174 |

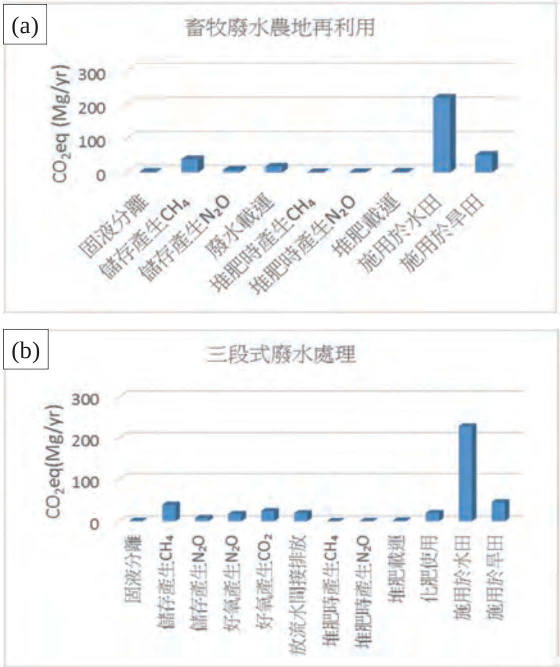



**圖 5-26 兩種不同畜牧廢水處理過程各階段溫室氣體排放量 (a) 畜牧廢水農地再利用；(b) 三段式廢水處理。**

**資訊與通訊技術應用於農業長期生態研究** 長期生態研究之目的是希望藉由收集與整合長期的生態資料來解決短期、小尺度所無法回答的生態問題，所以持續收集新資料與原本累積資料有效被保存顯得非常重要。為了節省農業生態監測長期消耗的人力、物力與時間，長期生態研究站應用資訊與通訊技術，佈署各類感測器自動收集資料（圖 5-27）。其架構為感測器端建置長距離無線傳輸技術（LoRa, Long Range）提供免通訊費之區域網路（8 公里）長距離無線傳輸，最後搭配行動通訊技術（4G），將所有感測器監測數據透過網際網路傳回伺服器，可降低人工與通訊成本。伺服器端結合視覺化程式流程開發工具（Node-Red），將接收到的數據即時顯示網頁，並自動化分類儲存於相對應詮釋資料的感測器資料庫（圖 5-28），藉由生態後設資料語言模組（MetaCat）有效資料倉儲管理，且提供網頁介面對資料倉儲查詢、交換與分享的功能，有助於長期生態資料的保存、整合、共享與分析應用。

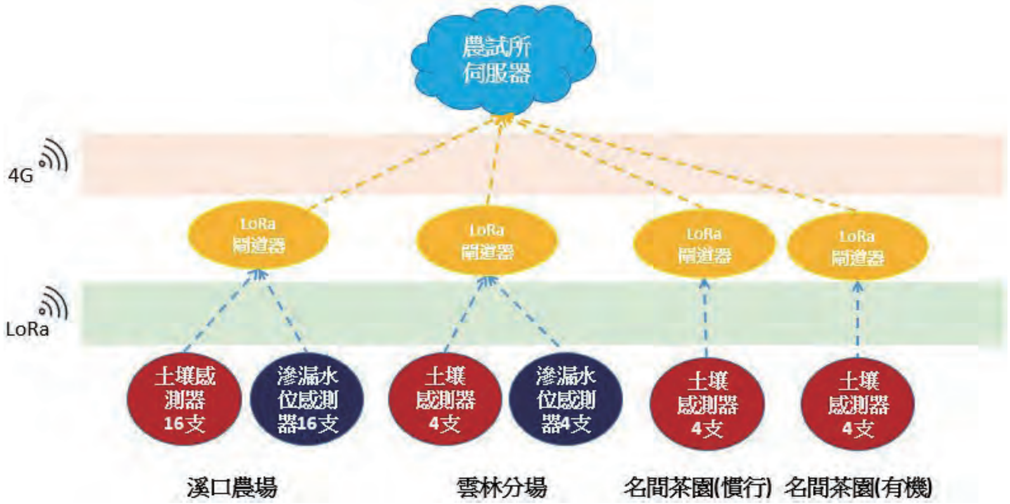



**圖 5-27 長期生態研究站應用資訊與通訊架構。**

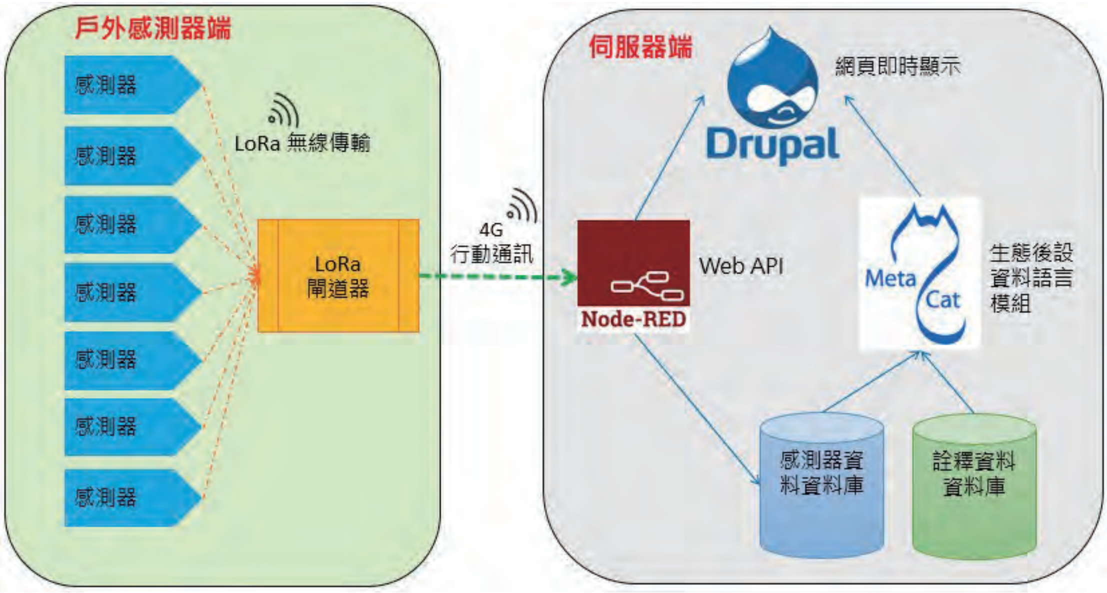



**圖 5-28 資料傳輸與資料倉儲架構。**

**資訊與通訊技術應用於生態服務功能之評估** 過去評估生態系統之服務功能及其變化往往需要勞動密集之定期調查，以致其消耗大量之人力與時間，且調查頻率亦有所侷限。隨著資訊與通訊技術（ICT）之快速發展，其已被便利地應用於生態調查之許多不同面向，透過 ICT 可大幅取代費時費力之生態調查。本研究之目的係應用傳統調查與 ICT 技術比較慣行農法與有機草生栽培農法對環境、生物多樣性及生產之影響，以進行 ICT 應用於生態服務功能之評估。試驗於臺灣西部農業發達之名間鄉兩處不同農法之茶園進行，本研究成功運用 ICT 技術輔以人工調查進行生物多樣性與環境之監測，以減少高頻率之勞動力與時間消耗，此外，結果顯示有機農法為生物多樣性與環境帶來明顯的好處（表 5-4），如慣行耕作區之施肥過度造成嚴重地下水之氮污染（表 5-5），然而有機農法之生產力遠低於慣行農法（表 5-6），雖茶菁平均單價較高，但仍不及慣行農法之產值（表 5-7），且施行有機農法之茶園生產力有逐年下降之趨勢，可能需進一步評估生態補貼，以補償農友顧及環境效益而減少收入之損失。

**表 5-4 慣行與有機農法茶園之生物與環境因子比較表**

(1) 資料收集之監測方法與監測時段

| 項目 | 方法 | 時間 |
|---|---|---|
| 生物多樣性 | | |
| 動物物種數 ( 種 / 年 ) | 人工調查 | 2013~2017 |
| 植物物種數 ( 種 / 年 ) | 人工調查 | 2013~2019 |
| 兩棲類無尾目自動錄音 ( 種 / 月 ) | ICT | 2014.08~2015.07 |
| 環境因子 | | |
| 每小時平均土壤溫度 (℃) | ICT | 2018.07~2019.07 |
| 每小時平均土壤濕度 ($m^3/m^3$) | ICT | |
| 每小時平均土壤電導度 (mS/cm) | ICT | |

(2) 統計結果

| 項目 | 慣行茶園 | 有機茶園 | *p* 值 |
|---|---|---|---|
| 生物多樣性 | | | |
| 動物物種數 ( 種 / 年 ) | 3.6 ± 2.9 | 8.7 ± 7.3 | ** |
| 植物物種數 ( 種 / 年 ) | 10.0 ± 2.1 | 32.9 ± 9.6 | *** |
| 兩棲類無尾目自動錄音 ( 種 / 月 ) | 32.8 ± 43.2 | 26.1 ± 34.5 | 0.07 |
| 環境因子 | | | |
| 每小時平均土壤溫度 (℃) | 23.6 ± 2.9 | 23.5 ± 2.9 | *** |
| 每小時平均土壤濕度 ($m^3/m^3$) | 10.8 ± 1.4 | 13.3 ± 3.54 | *** |
| 每小時平均土壤電導度 (mS/cm) | 0.45 ± 0.08 | 0.40 ± 0.16 | *** |

*p* 值：*$p<0.05$、**$p<0.01$、***$p<0.001$。

**表 5-5 慣行與有機農法茶園之氮淋洗比較表**

| 農法 | 年 | 淋洗量 | 氮素投入 肥料 / 降雨 / 灌溉 | | | 銨態氮 ($NH_4^+$) | 硝酸態氮 ($NO_3^-$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | mm | kg-N/ha | | | kg-N/ha | kg-N/ha |
| 有機農法 | 2011 | 425 | 0 | 10.4 | 0.0 | 0.9 | 40 |
| 慣行農法 | 2011 | 782 | 973 | 10.4 | 28.5 | 6.7 | 245 |
| 有機農法 | 2012 | 671 | 0 | 42.6 | 0.0 | 6.0 | 95 |
| 慣行農法 | 2012 | 971 | 617 | 34.0 | 11.0 | 3.3 | 409 |
| 有機農法 | 2013 | -[a] | 0 | 60.1 | 0.0 | 2.0 | 56 |
| 慣行農法 | 2013 | -[a] | 667 | 127.0 | 84.4 | 4.1 | 318 |

[a]2013 年淋洗量資料不完整故無資料呈現。

**表 5-6 慣行茶園與有機茶園之年產量比較表**

| 年 | 慣行茶園 (kg/ha) | 有機茶園 (kg/ha) |
|---|---|---|
| 2010 | 24,000 | 7,704 |
| 2011 | 18,000 | 6,360 |
| 2012 | -[a] | 5,520 |
| 2013 | -[a] | -[b] |
| 2014 | 10,610 | 2,446 |
| 2015 | 8,019 | -[c] |
| 2016 | 23,690 | 3,455 |
| 2017 | 20,212 | 1,882 |
| 2018 | 22,057 | -[c] |

[a] 慣行茶園自 2012 年進行台刈作業，故於 2012~2013 年無產量資料。

[b] 有機茶園於 2013 年進行深剪作業，故當年度無產量資料。

[c] 有機茶園於 2015 及 2018 年產量極低，故無收穫。

註：年產量為濕重。

**表 5-7 慣行茶園與有機茶園之年收入預估值**

| 農法 | 年 | 茶菁平均單價 ( 元 /kg) | 年產值 ( 仟元 /ha) |
|---|---|---|---|
| 慣行農法 | 2014 | 800 | 1,886 |
| | 2015 | 480 | 855 |
| | 2016 | 1,500 | 505 |
| | 2017 | 1,000 | 4,492 |
| 有機農法 | 2014 | 2,500 | 1,359 |
| | 2015 | 1,600 | -[a] |
| | 2016 | 2,500 | 399 |
| | 2017 | 2,500 | 1,046 |

[a] 有機茶園於 2015 年產量極低，故無年產值統計資料。

**彰化大城耕作制度、施肥管理與氧化亞氮（$N_2O$）排放係數探討** 於彰化大城 3 處農田以 FTIR 與密閉罩法，對 3 種耕作制度（兩期水稻 DC1-2M、小麥－毛豆－水稻 DC3-3F、與小麥－水稻－水稻 DC2-3F）、多種氮肥等級（DC1-2M 一期稻 110 kg N/ha、二期稻 150 kg N/ha；DC3-3F 小麥 140 kg N/ha、毛豆 20 kg N/ha、水稻 120 kg N/ha；DC2-3F 小麥 240 kg N/ha、一期稻 300 kg N/ha、二期稻 255 kg N/ha），田區佈 3~6 點重複監測總計 12 個採樣點。107/10/24~108/10/31 總計 148 天 $N_2O$ 每日通量變化如圖 5-29。以 380 ppb 為基準推算 3 田區各期作累積通量：DC1-2M 休耕期 0.7353、0.0083，一期稻 0.1457，二期稻 0.3607；DC3-3F 休耕期 0.9383、-0.0286、0.0581，小麥 0.7965，毛豆 0.1278，水稻 0.1261；DC2-3F 107 年二期稻 0.0669，休耕期 0.0007、-0.0204，小麥 0.5947，108 年一期稻 0.2076，108 年二期稻 0.0825 kg $N_2O$-N/ha。$N_2O$ 累積通量對氮肥施用量變化如圖 5-30，各田區含休耕期排放數據回歸方程式分別為：DC1-2M $y = 0.0021x - 0.0118$（$R^2=0.8556$），DC3-3F $y = 0.0035x + 0.0328$（$R^2=0.5769$），DC2-3F $y = 0.001x + 0.0082$（$R^2=0.3647$）；3 田區 $N_2O$ 排放係數依序分別為 0.21%、0.35%、0.1%。改以旱作與水稻作分類，含休耕期排放數據回歸方程式分別為：旱作 $y = 0.003x + 0.0567$（$R^2=0.7398$），水稻 $y = -0.0004x + 0.2411$（$R^2=0.039$）；兩者排放係數分別為 0.3% 與 -0.04%。以 $N_2O$ 累積通量除以氮肥施用量計算，3 個田區或各種作物別逸散百分比分別為：DC1-2M 0.13~0.24%、DC3-3F 0.11~0.64%、DC2-3F 0.02~0.25%、小麥 0.25~0.57%、毛豆 0.64%、水稻 0.02~0.24%（kg $N_2O$-N/kg N）。3 田區 $N_2O$ 全年累積通量：1.3206、1.1992、0.9494 kg $N_2O$-N/ha；$CH_4$ 全年累積通量為：15.4221、10.7922、0.8541 kg $CH_4$/ha。分別乘上 $N_2O$ 或 $CH_4$ $GWP_{100}$ 值 265 與 28，各區數值加總可得年二氧化碳排放當量：781.77、619.96、474.84 kg $CO_2$-e/ha。

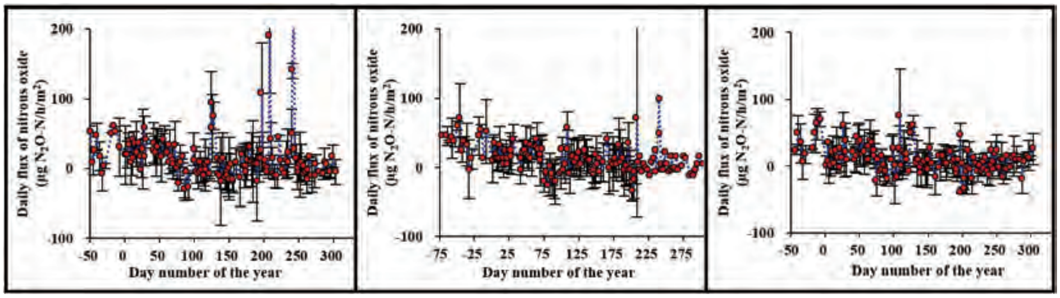



**圖 5-29 108 年彰化大城 3 田區 $N_2O$ 每日通量趨勢變化圖。( 左 DC1-2M 區、中 DC3-3F 區、右 DC2-3F 區 )**

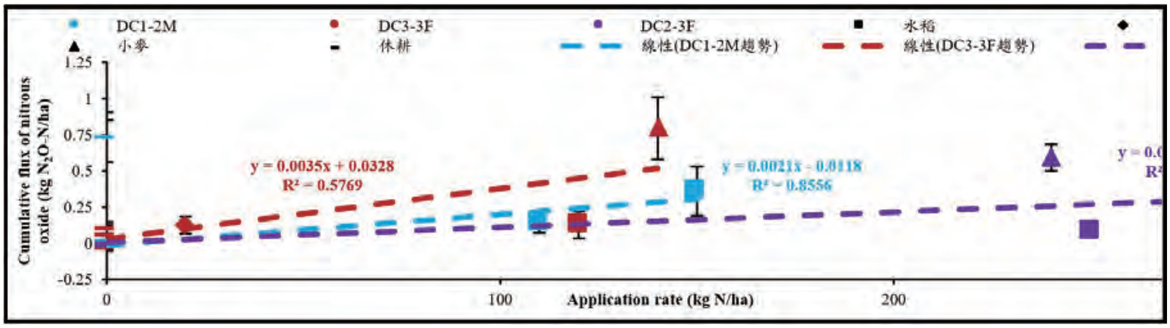



**圖 5-30** 彰化大城 3 田區 $N_2O$ 累積通量對氮肥施用量變化與回歸分析圖。

## 化學分析與資訊服務

**應用農民田間管理資訊系統於秋行軍蟲防疫管理** 在秋行軍蟲災害緊急應變小組規劃之三階段防治作為中，108 年 6 月 17 日首度發現本地世代成蟲，故進入第二階段的強制噴藥，藥劑與噴藥工資皆由政府支應；而第三階段秋行軍蟲已完成本島世代發育，已具有主動擴散潛能，則採取農民自主管理，縣市政府亦投入資源協助各項防疫工作。但在秋行軍蟲入侵的短短時間內，防疫機關或地方公所須處理現勘、專人鑑定、派藥、登記農民防治情形，並回報其管制狀況等種種程序，包括公文或文件往來等對防疫人員造成龐大的業務負擔。因此，在農民田間管理資訊系統的協助下，導入一系列針對秋行軍蟲防疫管理的服務，以資訊系統整合相關業務流程，減輕第一線防疫人員的工作量（圖 5-31）。以雲林縣為例，由各鄉鎮公所協作，在系統中線上登打農民通報情形，資訊化的方式可確保農地地籍資料與面積正確，避免地號重複通報，亦可互通帶入已通報過的農民資料，節省登打時間，加速通報作業流程。系統的帳號區分對於系統使用權限劃分、責任歸屬可有所助益；操作人員可以農地面積總和直接換算農民領藥數量，避免超領，並管理藥劑庫存情形，系統協助防疫機關進行資料的統一管理，並配合業務需求產製相關報表，亦可於系統中查看通報案例的分布地圖，提升整體管理效率（圖 5-32）。

**圖 5-31** 以農民田間管理資訊系統進行防治記錄。

圖 5-32 顏色管理通報案件狀態。

**應用行動 APP 於秋行軍蟲防疫管理** 為利民眾注意及防範秋行軍蟲，提高警覺並立即回報發生地區，本所利用原本開發作為農作物天然災害回報 APP，提供民眾進行秋行軍蟲資訊通報，並有利防檢疫體系追蹤與加快專家判識效率，提高處理效率。利用原有農作物天然災害回報 APP，提供民眾通用密碼 0000，即可由民眾協助拍照上傳，擴大回應速度。使用行動 APP 的優點為自動定位、可拍照上傳，民眾下載 APP 後，可於發現秋行軍蟲時迅速開啟，直接登入進行拍照，並連同照片位置資訊上傳至系統後台，APP 中亦提供秋行軍蟲辨認特徵圖片作為通報時的參考（圖 5-33）；資料面則整合全部通報情形，提供相關業務人員在網頁察看即時災區地圖熱點、評估災害狀況，並由照片憑藉外觀、型態做初步辨識。2019 年 6 月上線後，至當月底，回報秋行軍蟲的資料已近千筆，由於民眾的踴躍通報，資料的分布地區遍及全國各縣市，但也夾雜各類可能混淆的害蟲；因此該批資料皆提供防檢局整合，由業務人員在系統中依通報照片初步判釋並歸類，農政機關可以透過空間圖資掌握秋行軍蟲的發生熱區，並統計各地發生狀況，提供地方政府與防檢疫單位進行風險管理及處置（圖 5-34）。

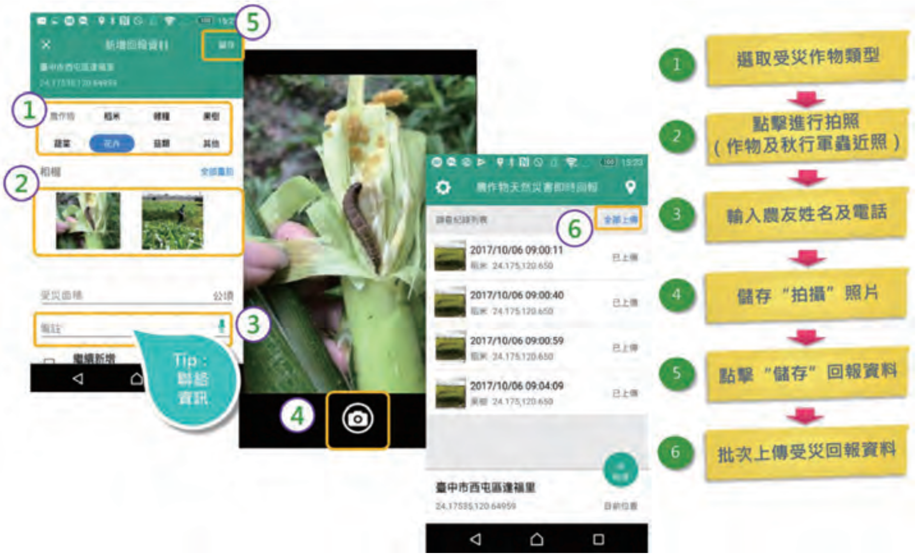



圖 5-33 農作物天然災害即時回報 APP 操作方式。

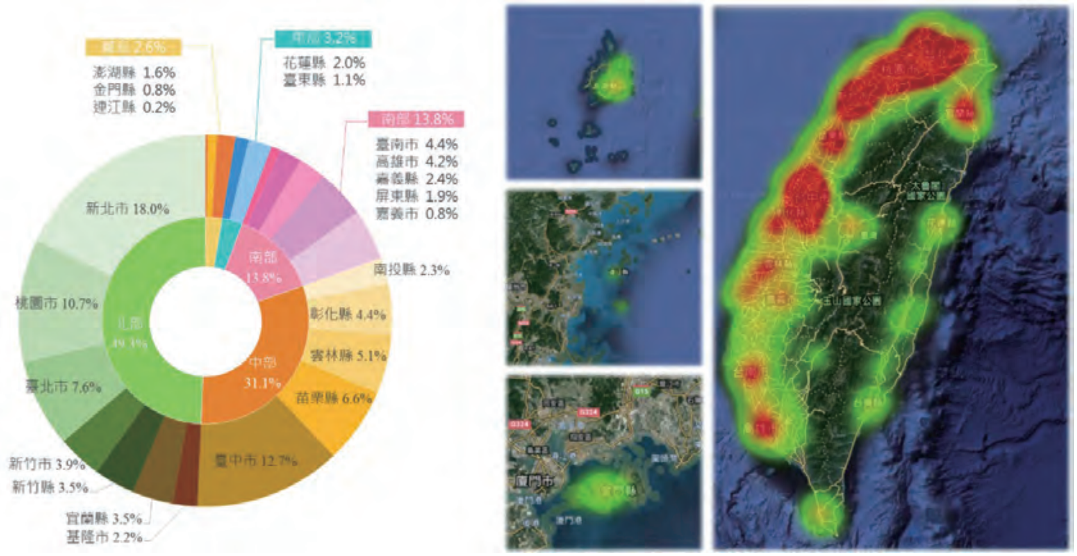



圖 5-34 秋行軍蟲通報情形。

**高光譜在分辨水稻病害之應用研究** 本研究以 2018 年第二期稻作之白葉枯病及 2019 年第一期稻作的稻熱病為例，以 UAV 搭載 400~1,000 nm 之高光譜相機（圖 5-35）進行水稻病害危害資訊之蒐集，並應用光譜信息散度法（Spectral Information Divergence, SID）及常態化差值紅邊指標（Normalized Difference Red Edge Index, NDRE）進行增益病害的光譜資訊，由兩指標的散布圖顯示（圖 5-36），SID 成果若值越接近於 0，代表目標光譜越接近染病的參考光譜，但 SID 指標只能反應目標光譜的差異量，所以健康水稻與收割水稻的 SID 指標是接近的，無法區分開此兩類別，但若加入 NDRE 指標，即可將健康水稻及收割水稻兩類別分開，搭配 K-Means 方法，即可有效進行病害及地物之分類。另外，為了進行水稻田區健康化的量化，在這裡利用 K-means 方法的距離計算方式，將 X 軸的 SID 指標作為水稻分類分數，Y 軸的 NDRE 指標作為水稻的健康分數，以計算目標物與健康水稻資料群聚的距離，進行給予目標位置的水稻健康化分數以作為量化指標，成果如圖 5-37，此方法可有效進行水稻分類的相似度與水稻健康度兩項參數進行量化估算，以代表水稻田健康與否，未來更可搭配田間資料之化學分析蒐集做為參考值，以估算出更具有代表生理意義之量化指標。

圖 5-35 無人空載高光譜拍攝系統。

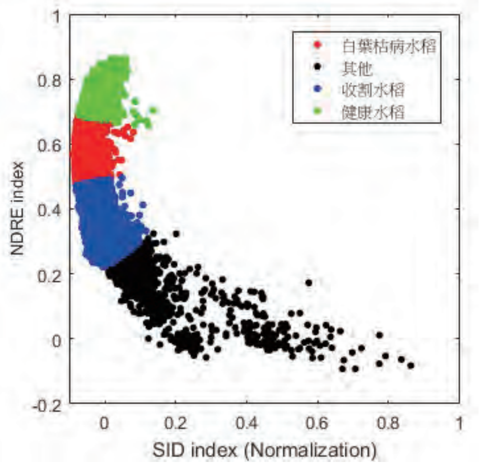



圖 5-36 正規化 SID 與 NDRE 散布圖。

農業化學

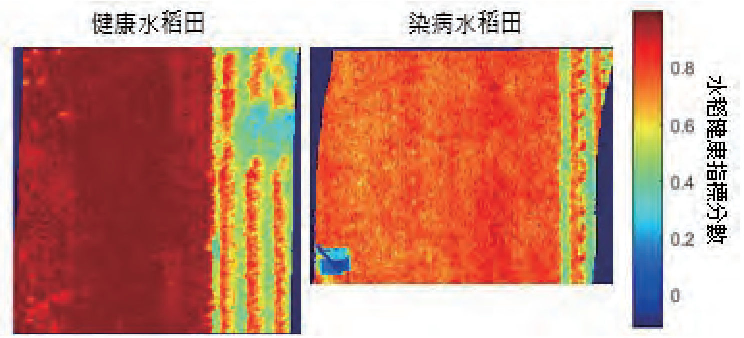



**圖 5-37 水稻健康指標分布圖。**

**2019 亞太地區土壤與植體分析能力實驗室間比對** 為了提升亞太地區國家土壤與植體分析實驗室分析能力與品質，本所與亞太糧食肥料技術中心合作，辦理亞太地區土壤與植體分析能力實驗室間比對。本次實驗室間比對製備土壤樣品 2 個、植體樣品 2 個及肥料樣品1個，共有來自日本、韓國、泰國、印尼、菲律賓、馬來西亞、越南等 32 家國外實驗室及 16 家國內實驗室參加。依 ISO/IEC Guide 43 和 ISO 5725-2，能力試驗可以 Z 分數（Z Score）來評估各實驗室之比對結果。通常當｜Z｜≦ 2 為符合，表示檢測值無離群現象，檢測結果可被接受；2<｜Z｜<3，檢測值有問題，建議進一步討論原因；｜Z｜≧ 3 為不符合，表示離群，檢測結果不被接受。整理歷年皆參與土壤孟立克 3 號萃取法試驗之國內實驗室比對成績，以釐清檢測品質與改善情形（表 5-8）。由表中之數據可知，A 實驗室 105 年 z 分數分布範圍較寬，106 年與 107 年分布範圍縮小；B 實驗室 105 年度有 2 項檢測數據出現離群值，無法納入 z 分數統計，至 106 年與 107 年則 z 分數大為改善；C 實驗室則歷年 z 分數均小於 2。以上結果顯示本項能力比對確實有助於參與實驗室改善檢測品質。

**肥料查驗** 108 年度肥料查驗總收件數為 890 件，其中重金屬不合格者有 17 件；主成分不合格者有 139 件；重金屬與主成分皆不合格者有 4 件；限制事項不合格者有 1 件，不合格肥料總數為 153 件，不合格率為 17.1%。本年度由於民眾檢舉劣質肥料，經多個地方政府共同抽驗同一肥料產品，故而與 106、107 年度查驗結果相較，本年度不合格率略為上升（表 5-9）。108 年度肥料查驗之不合格肥料細目分析表列於表 5-10。

**表 5-8 歷年參與土壤孟立克 3 號萃取法試驗之國內實驗室比對成績**

| 實驗室 | A | | | B | | | C | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 年度 | 105 | 106 | 107 | 105 | 106 | 107 | 105 | 106 | 107 |
| Z 分數 | | | | | | | | | |
| 磷 | 0.87 | 1.24 | -0.31 | -1.68 | 0.36 | -0.17 | -[z] | - | - |
| 鉀 | 0.94 | 1.13 | 0.54 | 0.67 | 0.69 | -0.57 | 0.07 | -0.04 | 1.06 |
| 鈣 | 0.26 | 0.26 | -0.93 | 負離群 | 0.12 | -0.82 | 0.38 | 1.81 | 1.09 |
| 鎂 | 1.67 | 0.78 | -0.61 | 負離群 | 0.35 | -0.88 | 0.05 | 1.15 | 0.54 |
| 鐵 | 1.15 | -0.57 | 1.14 | 0.79 | -0.94 | -0.71 | -0.45 | 0.43 | -1.19 |
| 錳 | 2.01 | 0.34 | -0.83 | -0.65 | -1.33 | -1.27 | -0.26 | -0.39 | 0.42 |
| 銅 | 1.62 | 0.30 | -0.18 | -0.73 | -0.63 | -0.99 | -0.59 | 1.00 | 0.85 |
| 鋅 | 0.71 | -0.21 | -0.46 | -1.79 | -0.92 | -1.01 | 1.10 | 1.00 | 0.84 |

[z]：- 代表實驗室未參與該項目比對；「負離群」代表實驗室該項目數據為負離群值，未納入 z 分數統計。

**表 5-9 近 6 年肥料查驗結果**

| 年度 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 查驗件數 | 879 | 912 | 915 | 903 | 892 | 890 |
| 不合格件數 | 202 | 206 | 189 | 145 | 137 | 153 |
| 不合格率 (%) | 23 | 22.6 | 20.7 | 16.1 | 15.4 | 17.1 |

**表 5-10 108 年度肥料查驗之不合格肥料細目分析表**

| 項目 | 件數 | 項目 | 件數 | 項目 | 件數 |
|---|---|---|---|---|---|
| 主要成分 | 139 | 有害成分 | 17 | 限制事項 | 1 |
| 全氮 | 39 | 砷 | 1 | pH 值 | 1 |
| 全磷酐 | 20 | 鎘 | 6 | | |
| 全氧化鉀 | 10 | 鉻 | 4 | | |
| 全氧化鈣 | 1 | 銅 | 8 | | |
| 全鋅 | 5 | 鎳 | 5 | | |
| 水溶性養分 | 80 | 鋅 | 12 | | |
| 檸檬酸溶性養分 | 22 | 亞硝酸 | 0 | | |
| 檸檬酸銨溶性磷酐 | 3 | 鈦 | 0 | | |
| 鹽酸溶性養分 | 6 | | | | |
| 有機質 | 11 | | | | |
| 硝酸態氮 | 1 | | | | |
| 銨態氮 | 8 | | | | |
| 鹼度 | 1 | | | | |

**研擬鎘、鉛污染潛在風險農田作物安全管理改善指引** 為了降低農作物重金屬超標之風險，本所與環保署自 2005~2014 年陸續進行作物吸收鎘機制及食用安全相關研究。以大規模田間試驗累積了國內主要水稻與蔬菜品種鎘吸收資料，及其相對應之土壤鎘濃度與土壤性質。並以此資料為基礎，評估這些主要作物的鎘累積能力，以及土壤性質對鎘吸收的影響。此外，本所於 2014~2017 年間與農糧署合作，進行水稻低鉛吸收品種篩選，及施用石灰降低稻米鉛吸收相關研究，並已獲致初步成果。茲綜整歷年來計畫成果，研擬「鎘、鉛污染潛在風險農地作物安全管理技術指引」（圖 5-38），以供農政單位及各地方政府依「農作物重金屬等污染監測管制作業程序」，於納入高污染風險農地輔導之農地中實施。

**臺灣農田土壤補充調查** 本所於 81-97 年間進行平地農田土壤網格式調查，採樣點超過 13 萬點，分析項目中亦包含 0.1M 鹽酸可萃取之銅、鋅、鎘、鉻、鎳、鉛，為目前國內最完整的調查資料。可惜受限於經費與人力，部分鄉鎮的調查工作尚未完成，包括彰化、雲林、嘉義部分沿海鄉鎮，以及臺南、高雄、臺東等零星區域。本所自 105 年度起針對資料缺漏鄉鎮進行補調查，本年度完成網格土壤資料闕漏鄉鎮補調查採樣 1,867 點。總計自 105 年至本年度為止，完成網格土壤資料闕漏鄉鎮補調查土壤採樣 6,367 點（表 5-11）。合計歷年總調查點位達 139,557 點。換算涵蓋面積達 872,231 公頃，已達 81 年可耕地面積之 99.6%（表 5-12）。

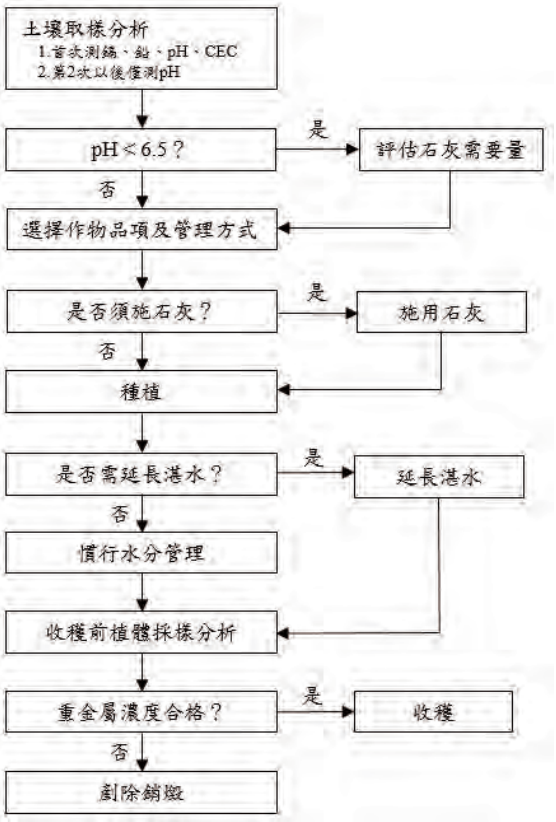



**圖 5-38 降低作物鎘、鉛吸收田間管理作業流程。**

**表 5-11 農田土壤補充調查已完成 pH 與有機質含量分析之樣品數及數據範圍**

| | 深度 (cm) | 0~15 | 15~30 | 30~60 | 60~90 | 90~120 | 120~150 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | 樣品數 | 6,367 | 5,364 | 4,964 | 4,648 | 4,353 | 4,071 |
| | 數據範圍 | 3.21~9.93 | 3.47~9.8 | 3.28~9.58 | 3.28~9.21 | 2.96~8.99 | 2.99~9.11 |
| 有機質 (%) | 樣品數 | 4,874 | 4,000 | 3,636 | 3,017 | 2,878 | 2,772 |
| | 數據範圍 | 0.16~85.4 | 0.05~85.1 | ND~87.6 | 0.01~97.0 | ND~51.5 | ND~12.0 |

農業化學

**表 5-12 計畫執行前後網格土壤調查點位數及涵蓋面積統計**

| | 點位數 | 面積 (ha) | 占耕地面積比例 (%)[z] |
|---|---|---|---|
| 計畫開始前 | 133,717 | 835,731 | 95.4 |
| 計畫執行後 | 139,557[y] | 872,231 | 99.6 |

[z] 耕地總面積係以農業統計資料查詢網頁 (https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/inquiry/InquireAdvance.aspx) 中 81 年度 875,951 公頃為基準。

[y] 計畫執行後之調查點位數，已扣除補充調查與原始調查工作重複採樣點位，故點位數低於 105~108 年調查總點位數。

**葉片分析養分對外銷鳳梨貯運品質之影響與施肥改善策略** 彙整各鳳梨果園採果前之葉片營養分析結果，及所對應果園果實內部褐化之關係。葉片鉀濃度或鉀對鈣鎂比例較高者，倉儲後褐化面積較小，而鎂、銅濃度較高者，有倉儲後褐化面積大的趨勢。葉片營養與採後果實抗壞血酸的關係分析中顯示，採收前葉片鉀濃度越高者，採後果實之抗壞血酸含量越高（圖 5-39）。果實生理指標與內部褐化分析也顯示，果實抗壞血酸含量越高者，倉貯後果實內部褐化比例越低。冬果（於 12~2 月採收）於果實發育期，植株葉面施用硫酸鎂可使果實果型與未處理者有相似之大小，然柱聲果比例略增；植株葉面施用硫酸鉀者，使果實果型略小，然果實平均可溶性固形物含量及糖酸比均較高，亦不增加柱聲果比例（表 5-13）。果實採收前宜可配合水分管理進行土壤撒施或葉面施肥，加速補充鉀肥，提高鳳梨貯運品質。

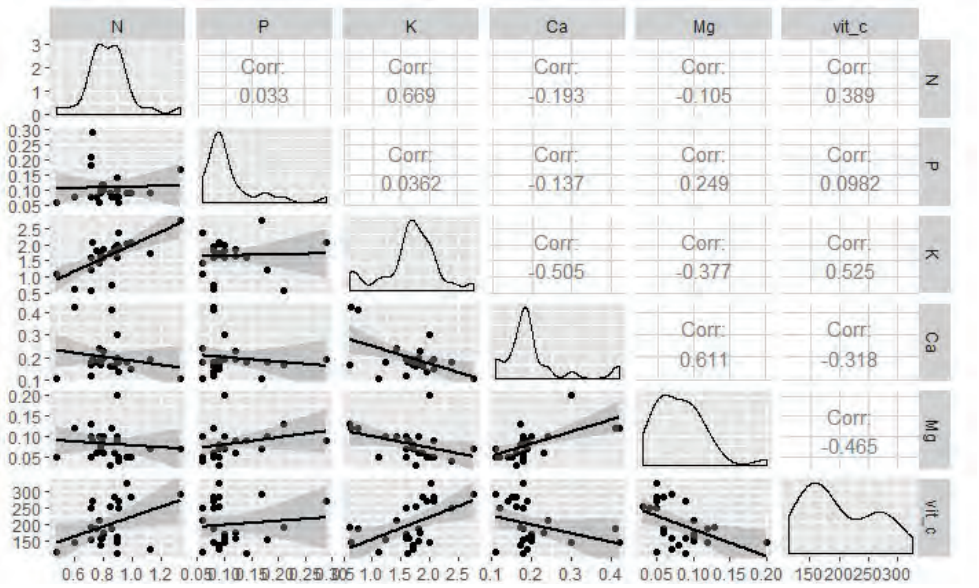



**圖 5-39 鳳梨葉片營養元素與果實抗壞血酸之相關性分析。**

**表 5-13 屏東外銷供果園 2 月份冬果果實採收當天品質分析**

| | 冠芽長 (cm) | 冠芽重 (g) | 果重 (g) | 果長 (cm) | 中果徑 (cm) | 小果數 | 果心徑 (cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 硫酸鉀 | 7.3±0.4 | 63.3±2.0 | 1,624.6± 18.4[b] | 15.9±0.3[b] | 12.0±0.1[b] | 99.7±10.9 | 3.7±0.1 |
| 硫酸鎂 | 7.9±0.3 | 73.6±7.2 | 2,054.0± 37.7[a] | 17.9±0.2[a] | 12.7±0.1[a] | 131.4±6.3 | 4.1±0.0 |
| CK | 8.3±0.8x | 77.9±4.9 | 2,002.4±111.9[a] | 18.4±0.2[a] | 12.7±0.3[a] | 134.3±2.5 | 4.0±0.0 |

| | 果聲 | 成熟度 | 糖度 | 酸度 | 糖酸比 | 維生素 C | 內部腐損程度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 硫酸鉀 | 鼓聲果 | 3.7±0.4 | 15.6±0.3 | 0.44±0.02 | 36.3±2.5 | 194.7±12.2 | 0.3±0.2 |
| 硫酸鎂 | 柱聲果 | 4.2±0.2 | 15.1±0.2 | 0.41±0.00 | 37.0±0.5 | 168.0±4.20 | 0.7±0.5 |
| CK | 柱聲果 | 4.0±0.0 | 14.5±0.1 | 0.43±0.01 | 33.7±0.9 | 200.3±11.2 | 0.7±0.0 |

**有機質肥料成分與肥料作物毒害試驗探討** 108 年度申請肥料作物毒害試驗之肥料共 27 件，包含 1 件液態副產氮值肥料（品目編號：8-03）、4 件雜項堆肥（品目編號 5-11）、22 件溶磷菌肥料（品目編號 8-03）、1 件叢枝菌根菌肥料（品目編號 8-06）。本研究以上述 27 個供試肥料，進行成分分析（表 5-14）及肥料作物毒害試驗案例探討，試驗結果顯示，26 個供試肥料對作物無毒害性，1 個供試肥料對作物有毒害性，其品目為溶磷菌肥料。微生物肥料之成分差異不小，部分三要素高之微生物肥料，肥料說明書上顯示製程中添加有化學肥料，值得後續觀察該肥料功效之主要來源（表 5-15）。

**表 5-14 供試肥料的基本性質**

| 編號 | 品目編號 | 全碳 | 全氮 | 全磷酐 | 全氧化鉀 | 碳氮比 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | -------------------- | -------------------- | % | -------------------- | |
| 1 | 1-18( 液態 ) | | 9.55 | 0.01 | 0.06 | |
| 2 | 8-03 | 9.0 | 0.04 | 0.02 | 0.08 | 216 |
| 3 | 8-03 | 0.62 | 0.17 | 0.04 | 0.88 | 3.7 |
| 4 | 8-03 | 39 | 0.94 | 0.48 | 0.15 | 41 |
| 5 | 8-03 | 32 | 2.53 | 2.92 | 1.62 | 13 |
| 6 | 5-11 | 35 | 5.02 | 2.81 | 2.22 | 7.1 |
| 7 | 5-11 | 37 | 2.80 | 4.84 | 1.65 | 13 |
| 8 | 8-03 | 40 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 308 |
| 9 | 8-03 | - | 0.23 | 0.05 | 0.29 | - |
| 10 | 8-03 | - | 0.23 | 0.05 | 0.29 | - |
| 11 | 8-03 | 4.7 | 0.64 | 0.44 | 0.41 | 7.5 |
| 12 | 8-03 | 6.8 | 22.90 | 4.44 | 5.74 | 0.30 |
| 13 | 8-03( 液態 ) | 4.5 | 12.48 | 7.95 | 14.09 | 0.36 |
| 14 | 8-03 | - | 0.03 | 0.01 | 0.02 | - |
| 15 | 5-11( 液態 ) | 28 | 2.58 | 3.18 | 1.67 | 11 |
| 16 | 8-03 | - | 0.16 | 0.01 | 0.12 | - |
| 17 | 8-03( 液態 ) | 41 | 0.69 | 0.02 | 0.14 | 60 |
| 18 | 8-03 | - | 0.28 | 4.73 | 3.44 | - |
| 19 | 8-03 | - | 0.30 | 0.07 | 0.18 | - |
| 20 | 8-03 | 44 | 5.78 | 1.83 | 1.31 | 8 |
| 21 | 8-03 | 1.80 | 13.8 | 15.3 | 12.6 | 0.13 |
| 22 | 5-11 | 41 | 4.67 | 2.06 | 1.30 | 8.81 |
| 23 | 8-03( 液態 ) | - | 0.26 | 0.10 | 0.18 | - |
| 24 | 8-03( 液態 ) | - | 0.42 | 0.87 | 0.22 | - |
| 25 | 8-03 | 3.21 | 16.02 | 14.48 | 12.81 | 0.20 |
| 26 | 8-03 | 10.97 | 25.43 | 13.03 | 11.70 | 0.43 |
| 27 | 8-03 | 2.84 | 14.32 | 6.42 | 9.61 | 0.20 |

表 5-15 供試及對照肥料各處理量下之植體平均鮮重及毒害性判定

| 試驗處理 [y] | T1 | T2 | T3 | T4 | S1 | S2 | S3 | S4 | B | 毒害性判定 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 24.2 | 12.4 | 5.8 | 2.9 | 17.3 | 13.3 | 10.1 | 7.2 | 15.5 | 無 |
| 2 | 26.5 | 25.7 | 26.1 | 26.2 | 25.1 | 25.7 | 26.1 | 26.1 | 15.1 | 無 |
| 3 | 16.4 | 16.7 | 16.7 | 16.2 | 15.4 | 14.5 | 14.7 | 14.8 | 13.3 | 無 |
| 4 | 12.6 | 12.3 | 11.7 | 9.8 | 15.4 | 14.5 | 14.7 | 14.8 | 15.1 | 毒害 |
| 5 | 12.4 | 14.7 | 12.5 | 16.5 | 14.6 | 14.9 | 15.5 | 15.9 | 12.6 | 無 |
| 6 | 26.1 | 33.0 | 30.5 | 17.8 | 25.4 | 29.1 | 14.2 | 8.1 | 12.6 | 無 |
| 7 | 19.6 | 24.3 | 25.2 | 29.7 | 25.4 | 29.1 | 14.2 | 8.1 | 12.6 | 無 |
| 8 | 27.0 | 25.0 | 24.6 | 26.6 | 26.1 | 25.0 | 26.3 | 21.3 | 12.9 | 無 |
| 9 | 16.6 | 16.0 | 16.5 | 16.9 | 17.4 | 17.3 | 17.3 | 16.4 | 12.9 | 無 |
| 10 | 17.1 | 17.1 | 17.8 | 17.2 | 17.4 | 17.3 | 17.3 | 16.4 | 12.9 | 無 |
| 11 | 18.9 | 17.4 | 18.2 | 19.3 | 17.1 | 18.2 | 18.1 | 17.2 | 14.6 | 無 |
| 12 | 19.1 | 18.0 | 18.5 | 16.6 | 26.5 | 24.4 | 21.8 | 16.6 | 13.4 | 無 |
| 13 | 21.6 | 19.0 | 18.1 | 12.1 | 26.5 | 24.4 | 21.8 | 16.6 | 13.4 | 無 |
| 14 | 19.3 | 18.7 | 18.9 | 18.9 | 18.0 | 18.0 | 16.8 | 16.9 | 12.9 | 無 |
| 15 | 15.1 | 17.9 | 19.0 | 17.7 | 16.7 | 18.7 | 22.2 | 22.4 | 10.4 | 無 |
| 16 | 20.5 | 20.2 | 19.8 | 20.4 | 18.0 | 18.0 | 16.8 | 16.9 | 12.9 | 無 |
| 17 | 12.2 | 12.5 | 11.3 | 10.3 | 10.5 | 13.9 | 12.9 | 20.3 | 10.4 | 無 |
| 18 | 24.1 | 23.9 | 23.7 | 24.8 | 19.8 | 20.4 | 20.1 | 20.4 | 14.9 | 無 |
| 19 | 16.1 | 16.8 | 16.4 | 16.0 | 19.8 | 17.6 | 20.7 | 21.7 | 15.5 | 無 |
| 20 | 23.1 | 23.0 | 22.1 | 22.9 | 20.4 | 19.6 | 21.5 | 20.1 | 14.4 | 無 |
| 21 | 21.2 | 21.9 | 23.5 | 26.8 | 18.7 | 21.0 | 23.9 | 20.6 | 15.5 | 無 |
| 22 | 22.9 | 31.3 | 37.0 | 40.9 | 25.7 | 28.1 | 38.2 | 44.8 | 13.9 | 無 |
| 23 | 23.2 | 28.5 | 30.3 | 35.3 | 21.4 | 29.7 | 32.5 | 38.3 | 13.9 | 無 |
| 24 | 31.2 | 32.6 | 33.9 | 32.1 | 32.3 | 31.7 | 28.7 | 31.8 | 18.5 | 無 |
| 25 | 30.4 | 31.2 | 30.3 | 31.2 | 27.1 | 25.5 | 28.1 | 28.7 | 19.5 | 無 |
| 26 | 27.7 | 29.6 | 21.0 | 17.0 | 38.9 | 50.3 | 43.6 | 29.5 | 17.1 | 無 |
| 27 | 31.3 | 22.9 | 11.7 | 7.5 | 35.7 | 37.3 | 36.7 | 31.5 | 17.5 | 無 |

[y] T 係指供試肥料；S 係指對照肥料；B 係指標準肥料；1、2、3、4 分別代表標準用量、2 倍量、3 倍量、4 倍量。對照肥料係選自在原料、生產過程及保證成分與供試肥料類似，並已取得肥料登記證或經作物毒害試驗證明無害者。

## 應用微生物

**沼氣混合料源共發酵技術開發及於農村熱能多元利用** 目前國內沼氣產量及產率普遍低於國外，主要在於國內豬舍為清潔沖洗及夏季降溫而耗用大量清水，造成生產原料濃度下降。且大多以經過固液分離處理後之豬糞尿廢液作為原料，生產原料種類單一，因而造成沼氣產氣率不足，影響後續發電及應用效益。本研究為提升沼氣產量及產率，開發農產生產剩餘資材與固液不分離之畜禽生產剩餘資材（豬糞尿）厭氧共發酵技術，建立共發酵時混合料源最適反應參數條件及應用模式，於嘉義大學及本所花卉中心建置噸級先導性規模試驗。試驗結果顯示，於碳氮比值 25，溫度 30°C 條件下，以 pH 8 處理之沼氣總產量最高，其累積總產氣量為對照處理的 2.55 倍；於嘉義大學試驗之沼氣總產氣量，混合料源處理於第 4 週與第 6 週分別為對照處理產量之 6.7 倍及 2.5 倍，顯示混合料源厭氧共發酵可提升現行沼氣產量達 1 倍以上。而於本所花卉中心試驗，產生之沼氣與農業剩餘資材氣化技術產生之可燃氣（熱值約 1,000~1,300 kcal/m$^3$） 混合共燒，可提升混合氣體熱值至 2,000~2,500 kcal/m$^3$，提供作為發電與農村熱能多元應用。

**利用甘藷格外品及稻草產出蛋白質飼料料源與鳳梨包材襯墊技術開發** 甘藷含有豐富碳水化合物與營養源，經醱酵轉化成單細胞蛋白質，可替代蛋白質飼料。為提升甘藷格外品附加價值，初步建立噴霧乾燥之較適條件，將甘藷格外品液態發酵液乾燥成固態成品。另探討固態發酵反應之較適反應條件。試驗結果顯示，噴霧乾燥條件較適進料濃度為 15%，

入口溫度為 120℃，流速為 5.5 mL/min；固態醱酵較適水分含量為 70%，反應時間為 24 小時，液化與糖化反應酵素添加比例為 3/1,000。添加尿素或硫酸銨氮源處理可增加蛋白質含量，以添加尿素處理較高，而氮源添加比例以 8：1 最高。酵母菌 *Candida. utilis* 較適當接種量為 5%，較適發酵反應時間為 3 天；此外，為促進稻草再利用及提升稻草附加價值，開發利用稻草生產可分解性鳳梨包材襯墊替代塑料產品，設計與製備 6 粒及 8 粒裝生產模具，生產鳳梨包材襯墊雛型產品，可有效降低外銷果品擦壓傷，替代塑膠材質的蔬果套而減少塑膠材料使用，提高稻草附加價值（圖 5-40）。



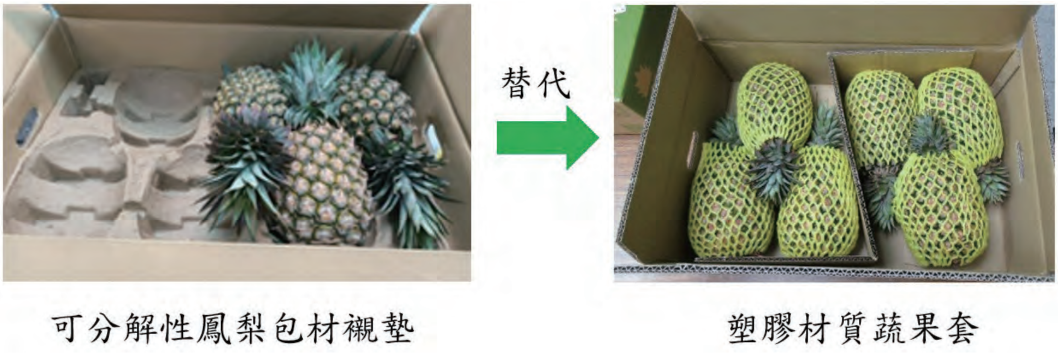



**圖 5-40 利用稻草生產可分解性鳳梨包材襯墊，替代塑膠材質蔬果套。**

**甘藷下腳品產製生質聚合物之技術研究** 甘藷國內年產量約 20 萬公噸，但裂藷、小藷和白絹病藷等下腳品高達 20 %，作為粗飼料或去化不及腐損丟棄。本研究結合循環農業和生物經濟研發，利用富含澱粉的甘藷下腳品發酵生產具可分解和生物可相容的生質聚合物－聚羥基烷酸酯（Polyhydroxyalkanoates, PHA）。本年度開發潛力功能性菌株，評估前期初篩 96 菌株中有 5 株菌株之 PHA 生成量高於商業菌株（為 1.1~1.9 倍），鑑定主要為 *Bacillus megaterium*。研究利用甘藷下腳品水解液為碳源，建立 PHA 試量產之饋料策略和發酵程序，使用菌株 *Cupriavidus necator*（ATCC 17699、BCRC 13036），先以 5 L 發酵槽探討氮源種類、基質碳氮比、碳源濃度、饋料批次等參數，擬定高密度發酵之饋料策略以提高菌體量和 PHA 濃度。進一步依工業化生產模式進行 200 L 發酵驗證，以 two-stage + DO-stat 批次饋料培養 120 hr 後，PHA 產率可穩定達 10 g/L 以上，菌體中 PHA 含量達 57 %（w/w）。本研究建立甘藷下腳品原料處理流程，成功應用於工業化模式試量產發酵生產 PHA；證實甘藷下腳品極具開發為工業發酵碳源之潛力，將可提昇其利用價值。

## 農產化學與加工

**柚子皮多元化產品之研發** 本計畫建立柚皮脫苦處理之新製程並進行脫苦柚皮的活性成分分析，以評估製造機能性柚皮加工品之可能性。使用 0.0625~1% 的碳酸氫鈉，以 80~100℃ 加熱處理柚子皮。結果顯示，經處理的柚皮，柚皮苷 naringin 含量介於 0.69~7.68 mg $g^{-1}$ DW，而檸檬苦素 limonin 含量為 0.1~6.9 mg $g^{-1}$ DW。隨著碳酸氫鈉濃度的增加而減少，相較於新鮮柚皮，柚皮素降低至 1/11，而 naringenin 及 nomilin 全程未被檢出。柚皮總酚類含量介於 1.56~10.76 GAE mg $g^{-1}$DW，且隨著碳酸氫鈉濃度的增加而減少，相較於新鮮柚皮，降低約 1/7。隨著碳酸氫鈉含量的增加可使苦味下降，添加量達到 0.125% 濃度以上即品評不出苦味口感。測試不同種類的糖、有機酸是否符合柚子調味並為消費者所喜愛的風味。結果顯示以含白糖量 30%、2% 檸檬酸處理組，評分最高，最受消費者喜愛。測試乾燥條件，以 60℃ 熱風乾燥 120 分鐘，得到最高的評分。水活性介於 0.68~0.85。利用此配方，調製成不同品種的柚子蜜餞，整體接受度以西施柚製成蜜餞評分最高，香氣最佳，消費者接受度最高。目前此技術已移轉給西湖水通伯農莊及泰泉食品公司。

**香蕉對調整體質機能產品開發及產業鏈之建構與推動** 本計畫所開發之香蕉澱粉生產技術，生產出的香蕉澱粉純度達 92.65%，本技術可以有效破壞香蕉澱粉纖維分離出澱粉顆粒，有效降低生產成本。經分析香蕉澱粉組成分，當中 96.6% 是碳水化合物，蛋白質含量為3.0%、脂肪含量為0.3%、灰份是0.1%。總澱粉含量為 92.7%，其中有 64% 是屬於抗性澱粉，由此可知，香蕉澱粉中富含抗性澱粉。經動物試驗評估驗證，香蕉澱粉具有減少體脂肪生成的功效，能降低 18% 內臟總脂肪含量；且能增加腸道中短鏈脂肪酸含量，改善腸道功能。整體而言，本計畫建立香蕉澱粉優化生產流程，能得到品質較佳、產量高的香蕉澱粉。另外也研發提升香蕉澱粉耐熱能力之技術，使香蕉澱粉在食品保健的應用層面提升。經處理之生香蕉澱粉，其增強的熱穩定性和生理功能，可應用於需要高膳食纖維含量和熱處理之食品產業中。未來將就相關技術及功效評估，進行技術移轉，提供推廣香蕉澱粉產業的重要參考資料。

**作物調節血壓機能性研究-苦瓜** 本研究以苦瓜、芹菜、草菇、米糠為素材，運用組合式概念開發具調節血壓功能複方，分析萃取物相關指標成分含量。總酚、總類黃酮、可溶性蛋白質、胜肽、總三萜類含量分析結果如表 5-16 所示，草菇萃取物總酚（46.00 mg GAE/g）、總類黃酮（4.50 mg QE/g）、蛋白質（11.08 mg/g）、胜肽（1,057.83 mM/g）、總三萜類（8.38 mg/g）的含量皆為最高。苦瓜、米糠、芹菜、草菇萃取物對 ACE 活性抑制能力結果顯示（圖 5-41），以芹菜萃取物（$IC_{50}$ 5.98 mg/mL）的抑制效果最好，米糠萃取物的抑制效果最低（$IC_{50}$ 57.58 mg/mL）。依此設計調節血壓複方，進行抗高血壓活性的體外試驗，複方萃取物對 ACE 活性抑制能力分析結果顯示，4 項複方萃取物（濃度 50 mg/mL）的 ACE 抑制率皆大於 80%，對 ACE 的抑制效果具濃度依賴性，ACE $IC_{50}$ 如圖 5-42 所示，複方 1（$IC_{50}$ 5.40 mg/mL）和複方 4（$IC_{50}$ 5.42 mg/mL）的 ACE 抑制效果較佳。實驗結果顯示，草菇和芹菜萃取物的 ACE 抑制率較好，推測與其總酚、總類黃酮、胜肽含量較多有關，複方萃取物成分中除了酚酸、胜肽、總三萜類成分，應有其他可抑制血管收縮素轉化酶（ACE）的活性成分，複方 1 和複方 4 的 ACE 抑制效果較佳，有潛力可應用為調節血壓功能之產品。

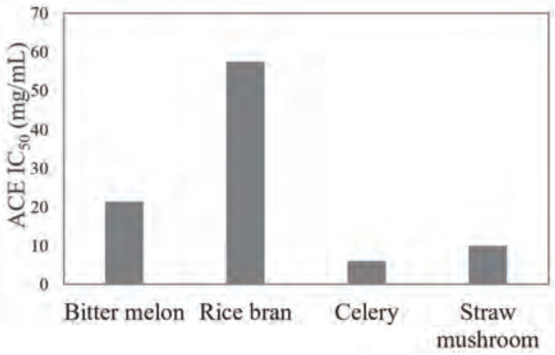



**圖 5-41 苦瓜、米糠、芹菜、草菇萃取物 ACE $IC_{50}$ 值。**

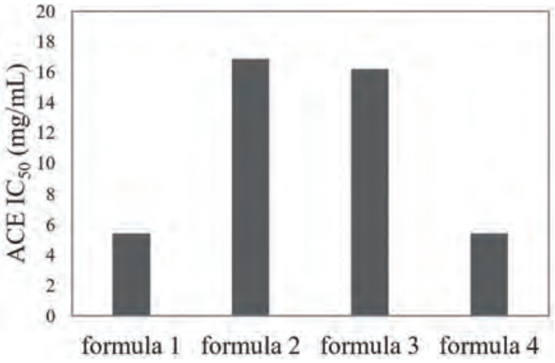



**圖 5-42 複方萃取物 ACE $IC_{50}$ 值。**

**表 5-16 苦瓜、米糠、芹菜、草菇萃取物總酚、總類黃酮、可溶性蛋白質、胜肽、總三萜類含量**

| | Total phenol (mg GAE/g) | Total flavonoid (mg QE/g) | Protein (mg/g) | Peptide (mM/g) | Triterpene (mg/g) |
|---|---|---|---|---|---|
| Bitter melon | 7.20 ± 0.35 b | 1.40 ± 0.00 a | 6.93 ± 0.06 b | 200.00 ± 2.65 b | 2.15 ± 0.03 a |
| Rice bran | 5.73 ± 0.06 a | 1.63 ± 0.02 a | 9.38 ± 0.03 c | 63.00 ± 0.53 a | 1.93 ± 0.02 a |
| Celery | 21.50 ± 0.00 c | 3.87 ± 0.15 b | 2.78 ± 0.06 a | 909.17 ± 3.82 c | 3.97 ± 0.03 b |
| Straw mushroom | 46.00 ± 0.00 d | 4.50 ± 0.50 c | 11.08 ± 0.38 d | 1057.83 ± 7.22 d | 8.38 ± 0.13 c |

Values represent mean ± standard deviation of the triplicate determinations.
The different letters in the same column indicate statistically significant differences between samples ($p<0.05$).

**菇類水萃物抑制斑馬魚血管新生** 紫丁香蘑（*Clitocybe nuda*）、北蟲草（*Cordyceps militaris*）、靈芝（*Ganoderma lucidum*）及柳松菇（*Agrocybe aegerita*）等菇類萃取物中具有抑制斑馬魚胚胎血管新生現象，新生血管長度 / 體節寬度分別為 63% ± 17%、50% ± 12%、51% ± 12% 及 61% ± 20% ，如圖 5-43 所示。與控制組比較，添加北蟲草、靈芝萃取液，ISV 的長度 / 體節的寬度分別減少 17% 及 15% 量化統計顯示為極顯著（P < 0.001），添加紫丁香蘑、柳松菇萃取液，ISV 的長度 / 體節的寬度分別減少 11% 及 20% 血管新生抑制率量化統計顯示為顯著（P < 0.05）。圖 5-44 為北蟲草水萃液對斑馬魚胚胎主幹區間血管生長的影響，ISV 生長被抑制，與控制組比較血管長度相對不足。

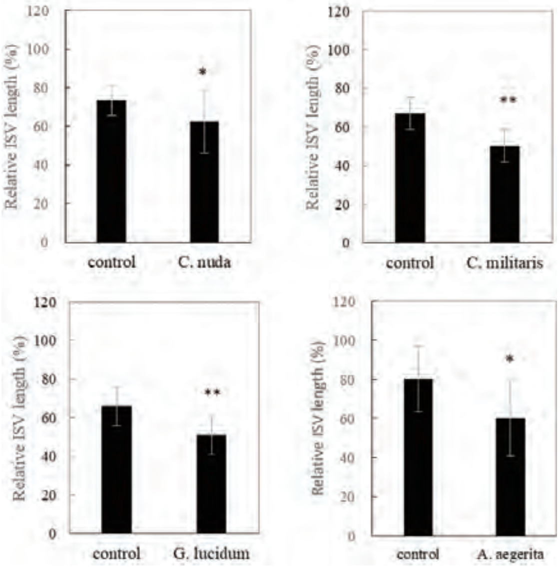



圖 5-43 菇類水萃物抑制斑馬魚胚胎血管新生。

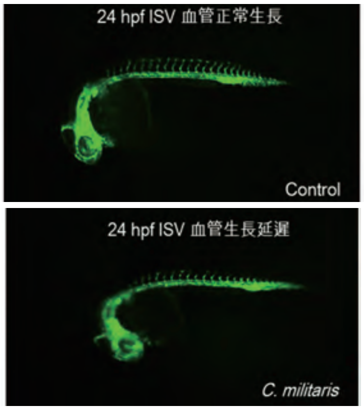



圖 5-44 北蟲草水萃物對斑馬魚胚胎主幹區間血管生長的影響。

**菠菜葉綠素衍生物的光敏抑菌研究** 光敏劑（Photosensitizer）是具有光活性的化合物，為光動力療法（Photodynamic therapy, PDT） 的重要材料，PDT 最早被研發用於治療實體腫瘤及非癌症的疾病，其原理是對細胞與組織注射或塗抹無毒性的光感藥物（光敏劑）會短暫累積在病變組織，利用特定波長光照來激發光感藥物，使其產生具有細胞毒性的活性氧（Reactive Oxygen Species, ROS），進而達到選擇性殺死細胞的功效（Hong *et al.* 2016）。本研究利用葡萄球菌（*Staphylococcus* sp.），進行菠菜葉綠素衍生光敏劑（1.0 μg/mL） 抑菌試驗，結果顯示，未照光對照組（PC）葡萄球菌於培養 48 h 即可計算生菌數，而照光對照組（CK）及添加光敏劑試驗組（LED 藍光照度 2.8 j/cm$^2$） 照光 30 min，細菌需培養 96 h 才可能長出可被計算，比較 PC 組生長延遲 2 天；菌落存活率也下降為 53.2~68.3%，試驗顯示藍光 LED 具有抑制葡萄球菌功效，而添加光敏劑可增加 9%~11% 抑菌效益，如圖 5-45 所示。當 LED 藍光光照強度增加為 4.5 j/cm$^2$，而照光時間 10 min，葡萄球菌菌落存活率會顯著下降，如圖 5-46 所示。

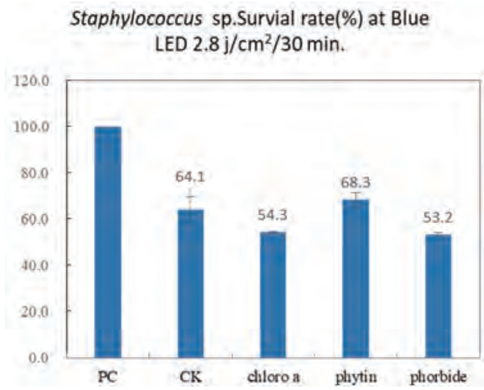



圖 5-45 藍光光源及葉綠素光敏劑對葡萄球菌存活率的影響。

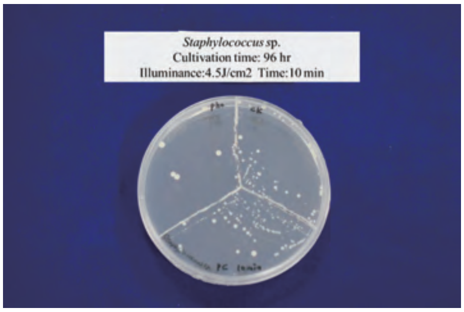



圖 5-46 LED 藍光光照強度增加顯著抑制葡萄球菌菌落存活率。

## 原住民農業

**原鄉地區作物栽培管理技術之改進** 為提升原住民地區農業競爭力，從土壤管理切入農業生產，維持農產業經濟兼顧改善農田環境。今年度研究雞糞粒肥取代生雞糞田間試驗，施用之雞糞粒肥（3-3-3-80%）由本所研製，經高溫殺菌、無臭味、成分符合肥料法規，試驗於南投縣仁愛鄉、信義鄉及宜蘭縣大同鄉。紅藜試驗，有施肥與無施肥之農藝性皆有顯著差異，有施肥處理之雞糞粒肥其單株粒重顯著優於生雞糞，穗部鮮重、乾重等皆無顯著差異（表 5-17）。土壤分析結果，無肥、生雞糞與雞糞粒肥處理間除了 pH 有顯著差異外，其他分析數值皆無顯著差異。雞糞粒肥雖產量無顯著優於生雞糞，但無臭味且粒狀施用方便，可直接追肥不傷根，友善農友健康與安全（表 5-18）。南投縣仁愛鄉及宜蘭縣大同鄉為夏季蔬菜生產區，土壤分析顯示仁愛鄉發祥村土壤有機質、有效性磷、交換性鉀及鋅明顯高於大同鄉四季村，表示土壤養分累積高，其有效性磷含量已過量，建議翻犁入底土保存且減量施用磷肥，重金屬鋅高於正常環境背景值，建議施用合格資材（表 5-19）。田野調查仁愛鄉及大同鄉其農業環境差異大如表 5-20，兩區域皆為石礫地土壤，雞糞粒肥可減緩養分流失，且有機質含量高有增進土壤保水及保肥能力，以雞糞粒肥取代施用生雞糞有利於改善環境衛生條件（臭味、蒼蠅等），同時促進在地觀光產業發展。

**表 5-17 紅藜不同肥料處理之農藝性狀比較**

| 處理 | 株高 ( 公分 ) | 穗長 ( 公分 ) | 穗部鮮重 ( 公克 ) | 單株粒重 ( 公克 ) | 乾重 ( 公克 ) |
|---|---|---|---|---|---|
| 雞糞粒肥 | 249±23 a [z] | 92±15 a | 101±28 a | 77±16 a | 52±12 a |
| 生雞糞 | 231±20 a | 94±16 a | 44±26 a | 34±19 b | 29±15 a |
| 無肥 | 110±18 b | 38±15 b | 8±6 b | 7±5 b | 6±4 b |

[Z]: 同一行的英文相同者，表示差異未達 5% 顯著水準 (LSD 法 )

[Z]: Mean ± standard error , n=10。

**表 5-18 紅藜不同處理之土壤分析**

| 處理 | pH | 有機質 | 電導度 | 有效性氮 | 有效性磷 | 交換性鉀 | 銅 | 鋅 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $g\ kg^{-1}$ | $d\ Sm^{-1}$ | -------------------------- | $mg\ kg^{-1}$ | -------------------------- | | |
| 無肥 | 7.2 a [Z] | 21 a | 0.07 a | 3.6 a | 219 a | 88 a | 5.3 a | 12.7 a |
| 生雞糞 | 6.4 b | 22 a | 0.05 a | 6.8 a | 444 a | 104 a | 6.8 a | 13.8 a |
| 粒糞肥 | 6.6 b | 23 a | 0.14 a | 36.0 a | 398 a | 116 a | 7.1 a | 18.6 a |

[Z]: 同一行的英文相同者，表示差異未達 5% 顯著水準 (LSD 法 )

[Z]: Mean ± standard error.

**表 5-19 宜蘭縣大同鄉 ( 四季村 ) 與南投縣仁愛鄉 ( 發祥村 ) 試驗前之土壤分析**

| 區域 | pH | 有機質 | 電導度 | 有效性氮 | 有效性磷 | 交換性鉀 | 交換性鈣 | 交換性鎂 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $g\ kg^{-1}$ | $d\ Sm^{-1}$ | -------------------------- | $mg\ kg^{-1}$ | -------------------------- | | |
| 仁愛鄉 | 6.1±0.6 [Z] | 67.2±2.52 | 0.31±0.18 | 82.6±66.5 | 884±163 | 360±235 | 2172±938 | 165±78 |
| 大同鄉 | 6.4±0.9 | 15.8±0.14 | 0.21±0.14 | 78.5±71.9 | 101±39 | 120± 26.4 | 1825±1243 | 163±28 |

| 區域 | 鐵 | 錳 | 銅 | 鋅 | 鎘 | 鉻 | 鎳 | 鉛 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | -------------------------- | | | $mg\ kg^{-1}$ | -------------------------- | | | |
| 仁愛鄉 | 100± 48.6 | 64.8±18.3 | 4.56±2.21 | 35.3±15.8 | 0.11±0.04 | 0.49±0.22 | 1.59±0.54 | 2.42±1.18 |
| 大同鄉 | 223±128 | 86.2±40.9 | 3.10±0.71 | 8.00±4.60 | 0.03±0.01 | 0.22±0.06 | 1.57±0.70 | 1.53±0.31 |

[Z]: 同一行的英文相同者，表示差異未達 5% 顯著水準 (LSD 法 )

[Z]: Mean ± standard error , 仁愛鄉 n=16，大同鄉 n=4。

**表 5-20 田野調查南投縣仁愛鄉及宜蘭縣大同鄉兩區域試驗田之農業環境比較**

| 農業生產條件 | 南投縣仁愛鄉 | 宜蘭縣大同鄉 |
|---|---|---|
| 氣候條件 [Z] | 溫度 21~21.9 ℃<br>雨量 93~786 mm | 溫度 19.8~23.4 ℃<br>雨量 38~3,000 mm |
| 海拔高度 | 1,000 m | 650~820 m |
| 土壤分析 [Y] | 有機質含量高、有效性磷含量高、重金屬鋅含量偏高 | 交換性鉀含量低 |
| 農地分布狀況 | 面積小且零散分布 | 面積大且農地集中 |
| 土地利用方法 | 單位面積高勞力投入 | 單位面積低投入 |
| 栽種作物別 | 甘藍、萵苣、大白菜、番茄、青椒、糯米椒、豆類、蘆筍、玉米、生薑、甜柿等 | 甘藍、大白菜 ( 矮性蔬菜 ) |
| 耕作模式 | 一年整地翻犁一次 | 每期作翻犁一次 |
| 農路狀況 | 產業道路蜿蜒崎嶇路況差，以小貨車載貨，集貨共同運輸交通性不便 | 路況好，大卡車至本田載貨減少人力搬運 |
| 灌溉 | 噴灌，水鳥高度 >180 公分 | 噴灌，水鳥高度 <120 公分 |
| 施肥方法 | 2-3 天噴灌一次，壓力差灌溉 | 2 次 / 天，馬達 ( 幾馬力 ) 灌溉或壓力差灌溉 |
| 機具設備 | 小型機具，種類少 | 大型機具、種類多 |
| 對外道路 | 容易中斷 ( 投 89) | 通暢 |

[Z] 中央氣象局觀測站 107~108 年夏季 (6~9 月間資料 ) 平均值資料。
[Y] 詳細資料請參考表 5-18。

**中部地區原住民農業經營訓練需求評估** 訓練發展是農業推廣的重要工作之一，包括不同特質屬性的參訓經營者所具經驗進行系統化研析探討，如個人特質之年齡及各類經營等，以具體瞭解專業職能訓練發展之情形，更可探究有關特定農業經營者族群所需專業職能發展的學習內容及適當訓練傳遞方法之界定，進而提出具體的培訓策略與相關建議，有助後續教育訓練規劃的改善依據。

(1) 臺中市和平區：結果顯示有 5 成以上的受訪者為男性，在主要種植作物和平區主要以果樹類為主佔有 72%，其蔬菜佔 16%，茶咖啡等飲料作物佔 10%，其餘為花卉 2%，其果樹主要以甜柿、梨為主。

(2) 南投縣信義鄉：有 6 成以上的受訪者為男性，在主要種植作物以蔬菜為主佔 76%，其果樹佔 24%；以設施栽培方式的作物為牛番茄、彩椒等作物為主；以露天栽培方式的作物為高麗菜、敏豆，果樹主要則以葡萄為大宗。

(3) 南投縣仁愛鄉：有 7 成以上的受訪者為男性，在主要種植作物以蔬菜為主佔 96%，果樹佔 4%，蔬菜皆以牛番茄、高麗菜、山東白菜等作物為主。

(4) 嘉義縣阿里山鄉：顯示接近 7 成的受訪者為男性，在主要種植作物主要以茶、咖啡等飲料作物為主佔有 64% 比例，其雜糧（薏仁、香糯米、小米）與蔬菜（油菜、豆科）栽培面積比例相當各別為 20% 與 16%。

# 植物病理

## 病毒病害

**中國淮山藥壞疽嵌紋病毒（CYNMV）在臺灣感染基隆野山藥之鑑定** 臺灣產基隆野山藥（*Dioscorea japonica* var. *pseudojaponica*）歷來均以塊莖或珠芽無性繁殖，田間今已發生系統性的病毒病。2018 年 5 月採集嵌紋病徵的珠芽繁殖株之葉片，萃取病葉組織全量 RNA，以專一性引子對 CYV1665P / CYV1906M 進行反轉錄 - 聚合酶連鎖反應（RT-PCR），可增幅出現預期的 251 bp 之核苷酸片段，經解序後比對相對應核苷酸序列，其與中國淮山藥壞疽嵌紋病毒（Chinese yam necrotic mosaic virus, CYNMV）有 99 % 的相同度。進一步設計引子對進行 RT-PCR，逐步將全基因的核苷酸解序，組裝其中鞘蛋白基因長 867 bp，以之與其他同屬 *Macluravirus* 的病毒種比較，分析基因序列顯示感染基隆野山藥的病毒株與日本 CYNMV 分離株（Acc No. AB098350）親緣關係最相近，核苷酸相同度 99.3%，胺基酸相似度 100%，但與山藥褪綠壞疽嵌紋病毒（Yam chlorotic necrotic mosaic virus, YCMV）分離株（Acc No. MF072318）之核苷酸相同度僅 69.3%，胺基酸相似度 68.9%。本研究結果確認在臺灣有中國淮山藥壞疽嵌紋病毒（CYNMV）感染基隆野山藥的病例，這是 CYNMV 感染基隆野山藥的首度報告，也是 CYNMV 在臺灣的首次發生報告。

**感染沙漠玫瑰的緬梔嵌紋病毒（Plumeria mosaic virus）之鑑定與檢測** 沙漠玫瑰病毒分離株 *DR_TW*，經免疫分析顯示此分離株與雞蛋花嵌紋病毒（*FrMV*）及番茄嵌紋病毒（*ToMV*）等菸草嵌紋病毒屬的病毒有交互反應。以菸草嵌紋病毒屬廣效性引子對 TobRT up1/TobRT do2 進行反轉錄聚合酶連鎖反應（RT-PCR），增幅出 568 bp 的核酸片段，經定序後與 GenBank 中的核苷酸序列進行比對，結果顯示沙漠玫瑰臺灣分離株（*DR_TW*）與緬梔嵌紋病毒（Plumeria mosaic virus, PluMV）的相同度高達 98%，與雞蛋花嵌紋病毒（Frangipani mosaic virus, FrMV）的相同度僅 73%。設計引子對進行 *DR_TW* 基因體定序，得核苷酸全長 6,683 bp，登錄 GenBank（accession number KX881422），共轉錄出 188.3 kDa 及 130.4 kDa 的複製酶、28.7 kDa 的移動蛋白及 19.0 kDa 的鞘蛋白。設計 *PluMV* 專一性引子對（*PLuMV*cp-up/ *PLuMV*cp-dw），經 RT-PCR 可增幅出 *PluMV* 的核酸片段 643 bp，其他 8 個供試菸草嵌紋病毒屬病毒則無。再應用 *FrMV* 專一性引子對 *FrMV*cp-up/*FrMV*cp-dw，經 RT-PCR 即可鑑別 *FrMV* 及 *PluMV*。

**茄科作物感染類病毒之調查** 類病毒是可以感染植物的最小的自我複製 RNA，由於類病毒可以通過種子傳播，因此類病毒已被視為茄科作物的重要種子傳播病原體。從 2014~2018 年進行調查，收集了包括番茄（2,125 個樣本）、胡椒（335 個樣本）、茄子（173 個樣本）、煙草（223 個樣本）、馬鈴薯（556 個樣本）和矮牽牛（60 個樣本）等 6 種茄科作物的葉子樣品進行檢測。調查標的計有馬鈴薯紡錘形塊莖類病毒（potato spindle tuber viroid, PSTVd）、番茄褪綠矮化類病毒（tomato chlorotic dwarf viroid, TCDVd）、鯨魚藤潛隱類病毒（columnea latent viroid, CLVd）、番椒小果類病毒（pepper chat fruit viroid, PCFVd）、番茄莖頂矮化類病毒（tomato apical stunt viroid, TASVd）、番茄植株雄化類病毒（tomato planta macho viroid, TPMVd） 6 種類病毒。除了 TASVd 之外，其餘 5 種類病毒 （PSTVd、CLVd、TCDVd、PCFVd 和 TPMVd）均以不同的檢出率檢出（圖 6-1）。5 種類病毒之中以 PSTVd 和 PCFVd 的檢出率最高，在不同的採樣點隨機採樣，PSTVd 和 PCFVd 的檢出率在 0% ~5.0% 間。因為檢出率不高，推測種子是類病毒的主要 1 級感染原，它們在耕種過程中並未在田間顯著擴散。由於臺灣普遍存在萎凋病或青枯病菌，茄科作物必須與其他作物輪作。這些耕作習慣將大大減少類病毒在野外生存的可能性。檢測植物中則以番椒及茄子的被檢出率最高，茄子除了 PSTVd 及 PCFVd 之外，亦有檢出 TCDVd 及 TPMVd 的樣本，茄子常作為嫁接番茄的根砧，其後續影響值得注意。在臺灣，大部分茄科種子都在海外生產和／或從國外進口。以上 6 種類病毒在進入臺灣之前被列為進口檢疫要求，如果繼續採取檢疫措施，我們相信這 6 種類病毒在田間的檢出率將逐漸降低。

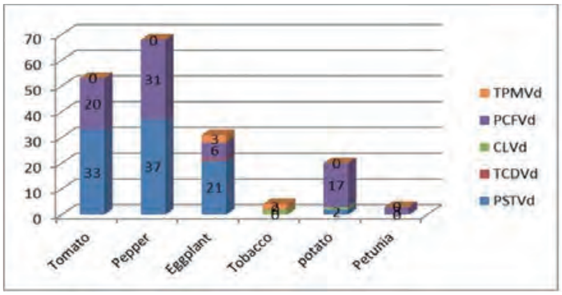



**圖 6-1** **田間採集番茄、番椒、茄子、煙草、馬鈴薯及矮牽牛等 6 種茄科植物檢出馬鈴薯紡錘形塊莖類病毒 (potato spindle tuber viroid, PSTVd)、番茄褪綠矮化類病毒 (tomato chlorotic dwarf viroid, TCDVd)、鯨魚藤潛隱類病毒 (columnea latent viroid, CLVd)、番椒小果類病毒 (pepper chat fruit viroid, PCFVd)、番茄植株雄化類病毒 (tomato planta macho viroid, TPMVd) 等 5 種類病毒的檢出樣品數。**

**臺灣和泰國之夜香花嵌紋病毒 Telosma mosaic virus 百香果分離株類緣關係及其分子檢測技術開發** 百香果（*Passiflora* spp.）有「果汁之王」美稱，可鮮食也可做成加工產品。臺灣的百香果種苗及鮮果產值超過 10 億元，為具高經濟價值之果樹作物。百香果受木質化病毒感染後，造成果實木質化或畸型變小、果汁率低、風味變差，對品質與產量影響巨大。國際間百香果病毒紀錄約 20 種，可引起木質化徵狀之病毒包括澳洲的 Passionfruit woodiness virus （PWV）、巴西的 Cowpea aphid-borne mosaic virus （CABMV）和泰國的 Telosma mosaic virus （TeMV）。TeMV 為 *Potyvirus* 屬病毒，首次由 Ha *et al.* 等學者於 2008 年發表感染夜香花（*Telosma cordata*）引起嵌紋病徵；泰國學者（Chiemsombat *et al*.）於 2014 首次發表其可引起百香果植株葉片嵌紋及果實木質化徵狀，2017~2018 年中國大陸及臺灣學者均證實 TeMV 發生於百香果。本研究於 2019 年由泰國採集 17 個百香果葉片嵌紋或果實木質化的樣品【行政院農業委員會動植物防疫檢疫局之「特定植物檢疫物及物品輸入辦法核准輸入」（輸入許可證號 108-V-500】，僅檢出 TeMV，未發現 EAPV 病毒。泰國已發表之 TeMV 百香果分離株 Pangda15（AM409188）與本研究由臺灣及泰國百香果田間所收集之 TeMV 分離株之間的鞘蛋白胺基酸序列相同度高達 90% 以上；在類緣分析上，臺灣與泰國分離株分屬於不同類群，顯示不同地理位置的 TeMV 分離株在類緣演化上具有差異性。本研究依據上述類緣分析之臺灣和泰國 TeMV 分離株之核苷酸序列設計 RT-PCR 檢測用引子對，在受測的 108 個臺灣分離株和 17 個泰國分離株中，臺灣分離株引子對（TwTe650u/TwTe650d）可檢出所有受測的臺灣分離株及部分泰國分離株；而泰國分離株引子對（ThaTe430u/ThaTe430d）無法檢出全部的臺灣分離株，可檢出大部分的泰國分離株；臺灣泰國引子對（TwTha840u/TwTha840d）可檢出全部受測的臺灣和泰國分離株，具有廣效性檢出 TeMV 之效果。本研究結果顯示臺灣和泰國百香果 TeMV 分離株具有類緣差異性，尤其泰國分離株引子對目前無法檢出受測之臺灣分離株而具有鑑別性檢測之效果，且應用廣效性引子對之分子檢測可提升對不同地理來源 TeMV 之檢出效率。



**簡易設施內十字花科葉菜類蔬菜主要病毒病害調查與防治** 以蕪菁嵌紋病毒(Turnip mosaic virus, TuMV)、蕪菁輪斑病毒(Turnip ring spot virus, TuRSV)、菸草嵌紋病毒(Tobacco mosaic virus, TMV)、胡瓜嵌紋病毒(Cucumber mosaic virus, CMV)、花椰菜嵌紋病毒(Cauliflower mosaic virus, CaMV)、甜菜西方黃化病毒(Beet western yellows virus, BWYV)及蘿蔔嵌紋病毒(Radish mosaic virus, RaMV)7 種血清及 ELISA 分析法進行南部地區設施內十字花科葉菜(小白菜、青梗白菜、葉用芥菜)染病毒種類分析。結果顯示，單一病毒感染情形以 TuMV 感染情形較為嚴重（25~45%）、BWYV 次之（5-10%）；2 種病毒複合感染以 TuMV 與 BWYV 為主（6-13%）。罹染病毒的十字花科蔬菜目前仍無防治藥劑可供應用，田間管理策略宜採用預防的觀念：（1）種植健康無病毒種苗。（2）注意田間衛生管理，及時清除染病株及周邊其他寄主植物。（3）防治病毒的媒介昆蟲。針對有翅型蚜蟲於田區懸掛黃色黏紙可進行有效防治，防治率可達 70% 以上。以人工方式飼養無翅型偽菜蚜於白菜離葉上測試家用清潔劑及油類等非農藥防治植物保護資材對於蚜蟲的防治效果，以 35% 無患子濃縮液稀釋 50 倍及 99% 礦物油稀釋 300 倍的蚜蟲防治率較佳（表 6-1）。利用白菜離葉測試市面上 8 種常用殺蟲藥劑：24.7% 賽速洛寧膠囊水懸混劑、16% 可尼丁水溶性粒劑、25% 賽速安水溶性粒劑、20% 達特南水溶性粒劑、1% 密滅汀乳劑、20% 亞滅培水溶性粉劑、18.2% 益達胺水懸劑、50% 培丹水溶性粉劑，噴灑 48 小時後，蚜蟲防治率均可達 87% 以上（表 6-2）。

**表 6-1 常用有機資材對於偽菜蚜的致死效果**

| 防治藥劑 | 稀釋倍數 | 累積死亡率[1]（%） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 h | 4 h | 8 h | 24 h | 48 h |
| 35% 無患子濃縮液 | 50 | 20 | 30 | 34 | 50 | 60 |
| 35% 無患子濃縮液 | 100 | 18 | 26 | 28 | 48 | 56 |
| 99% 礦物油 | 300 | 30 | 36 | 42 | 56 | 78 |
| 99% 礦物油 | 500 | 24 | 32 | 36 | 48 | 70 |
| CK ( 水 ) | | 4 | 6 | 6 | 6 | 10 |

[1] 累積死亡率 : ( 累積死亡蟲數 / 接種蟲數 ) X 100%

**表 6-2 8 種常用殺蚜蟲藥劑對於偽菜蚜的致死效果**

| 防治藥劑 | 稀釋倍數 | 累積死亡率[1]（%） | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 h | 4 h | 8 h | 24 h | 48 h |
| 24.7% 賽速洛寧膠囊水懸混劑 | 4,000 | 84 | 91 | 96 | 100 | 100 |
| 16% 可尼丁水溶性粒劑 | 4,000 | 63 | 64 | 82 | 92 | 98 |
| 25% 賽速安水溶性粒劑 | 5,000 | 69 | 75 | 93 | 98 | 99 |
| 20% 達特南水溶性粒劑 | 2,000 | 55 | 63 | 72 | 81 | 87 |
| 1% 密滅汀乳劑 | 1,500 | 69 | 78 | 89 | 95 | 97 |
| 20% 亞滅培水溶性粉劑 | 6,000 | 79 | 87 | 97 | 99 | 100 |
| 18.2% 益達胺水懸劑 | 8,000 | 75 | 89 | 94 | 97 | 99 |
| 50% 培丹水溶性粉劑 | 1,000 | 78 | 86 | 97 | 99 | 99 |
| CK ( 水 ) | | 1 | 1 | 3 | 6 | 15 |

[1] 累積死亡率 : ( 累積死亡蟲數 / 接種蟲數 ) X 100%

## 真菌病害

**木瓜病蟲害綜合管理農藥減量示範推廣** 本計畫之目的為減農藥及符合木瓜安全用藥規範，建立木瓜病蟲害整合性管理，利用網室栽培、種植健康種苗、清園、監測及適時使用非化學合成防治資材（亞磷酸、乳化葵花油、4-4 式波爾多液、石灰硫磺合劑及植物油混方）可有效防治病蟲害。策略上之應用為：(一) 預防性措施包括 (1) 健康種苗：移植於本田之前的苗期，做預防性之處理，避免任何病、蟲原帶入本田。(2) 清園：園區內、外圍四週的雜草須清除乾淨。園內不可留由殘枝、葉、花、果等給病蟲源可能的棲息或生長繁衍的場所；(二) 監測方面為：自定植後定時確實調查病、蟲之發生種類與數量，以掌握適當的防治方法與時機。病害主要為炭疽病、蒂腐病、褐斑病、疫病；蟲害以害蟎及秀粉介殼蟲最為普遍且嚴重；(三) 治療性措施包括 (1) 病害管理：適時使用化學藥劑及配合非化學防治資材使用。木瓜種植期間於雨季來臨前每週施用 1 次亞磷酸，連續使用 3 次，以防治疫病之發生；白粉病發病初期以乳化葵花油 200~500 倍施用；炭疽病方面以石灰硫磺合劑 200~500 倍稀釋液施用；4-4 式波爾多液可用於防治疫病及炭疽病。(2) 蟲害管理：害蟎及秀粉介殼蟲之防治以植物油混方為主軸，將透過確實的害蟎發生密度監測，適時實施適當的防治方法。本試驗於雲林縣林內鄉進行，直接參與試驗之農民有 5 位，面積 2.4 公頃，農藥減少使用 30% 以上，且農藥檢測全數合格。預估後續農藥減量使用面積可達 100 公頃。(四) 其他之效益：推動雲林林內鄉烏塗社區農村活化，增加社區木瓜產值提升；因增加種植木瓜面積，人力需求增加，因而創造就業機會數 20 人；帶動農村休閒旅遊人次，包括雲林臺西鄉、大埤鄉、林內鄉及新北市三峽區至林內鄉旅遊人次共計 240 人次；吸引青年留農或返農從事種植木瓜、水稻、玉米、鳳梨及蔬菜共計 10 位。

**百香果安全生產體系之建構** 於埔里設立試驗田，試驗田劃分為一般農民慣行區及試驗區分別施用藥劑，於果實生產期調查病蟲害發生情形，調查結果主要發

生之病害為疫病，慣行區罹病率為1.6%，試驗區為1.8%，危害情形慣行區與試驗區並無顯著差異；主要發生之蟲害為熱潛蠅，慣行區及試驗區之危害率分別為 17.1% 及 12.5%（表 6-3）。百香果頸腐病目前並無推薦藥劑可供使用，利用非化學農藥植保製劑，包括活力能、黑修羅、黴挫、炭無踪及 4-4 式波爾多液、石灰硫磺合劑等藥劑，測試對頸腐病菌之菌絲及孢子發芽抑制效果，結果顯示以黑修羅及炭無踪稀釋 500 倍效果最佳，能 100% 抑制病菌菌絲生長及孢子發芽。整體上，建構百香果安全生產體系：（1）需確實「清園」，降低病蟲孳生；（2）定期「監測」病蟲害族群數量，每週確實調查病、蟲發生的種類與數量，及時策略性地調整防治方法與強度；（3）可利用肉桂油製劑（炭無踪）、中和後之亞磷酸及 4-4 式波爾多液，搭配農藥使用，可有效防治病蟲害，減少農藥使用，又可生產安全之果品。

**設施番石榴病蟲害整合管理技術之研發** 番石榴為臺灣重要果樹產業之一，常見病害包括炭疽病（*Colletotrichum gloeosporioides*）、瘡痂病（*Pestalotiopsis psidii*）及黑星病（*Phyllosticta psidiicola*）等，本試驗利用非農藥植保製劑，包括農試所研發之香茅油製劑 A （銹躲）、香茅油製劑 B（黴挫）、五倍子製劑（活力能）、肉桂油乳劑 A（黑修羅）、肉桂油乳劑 B（炭無踪）、乳化葵花油製劑（葵無露）及 4-4 式波爾多液、石灰硫磺合劑等，防治番石榴常見之真菌病害。試驗方式分為對菌絲生長之抑制及孢子發芽之抑制。試驗結果顯示，香茅油製劑（A）、（B）及五倍子製劑 500 倍、1,000 倍及 1,500 倍對炭疽病菌孢子抑制效果良好，抑制率皆達 98% 以上；肉桂油乳劑（A）500 倍對炭疽病菌及瘡痂病菌菌絲及孢子抑制效果良好，抑制率達 86% 以上；肉桂油乳劑（B）500 倍、1,000 倍及 4-4 式波爾多液對炭疽病菌及瘡痂病菌菌絲及孢子抑制效果良好，抑制率達 86% 以上；肉桂油乳劑（B）500 倍及 4-4 式波爾多液對黑星病菌菌絲生長抑制達 100%；石灰硫磺合劑 200 倍、300 倍、400 倍及 500 倍對炭疽病菌孢子之抑制達 83% 以上；稻殼液 100 倍對炭疽病菌之抑制率達 98.9%。害蟲主要有：節角捲葉蛾（*Spilonota rhothia* Meyrick）及螺旋粉蝨（*Aleurodicus dispersus* Russell），分別利用蘇力菌 1,000 倍及植物油混方 200 倍可有效降低蟲害之發生。今年 9 月 23 日之調查，新梢開始發生有翅型棉蚜（*Aphis gossypii* Glover）棲息，並產有子代蚜，顯示已立足並發展其族群。雖受害新梢數量不多，然已必須加強防治，故每週噴佈 2 次植物油混方水稀釋液 250 倍，直至 12 月 2 日。此間之調查，受害新梢之蚜蟲存活數仍維持在每梢 50~100 隻之間，且多為有翅型。有翅型遷移力強，試驗區幾乎所有植株的新梢皆有棉蚜棲息，雖能抑制子代蚜不繼續大量擴展，但仍無法完全控制，顯示油劑的防治效果有缺陷。曾比較過其他油劑，如窄域油、苦楝油等，以及石灰硫磺合劑、煙草浸出液等對棉蚜的防除效果，皆以植物油混方表現較佳，且不易造成藥害。

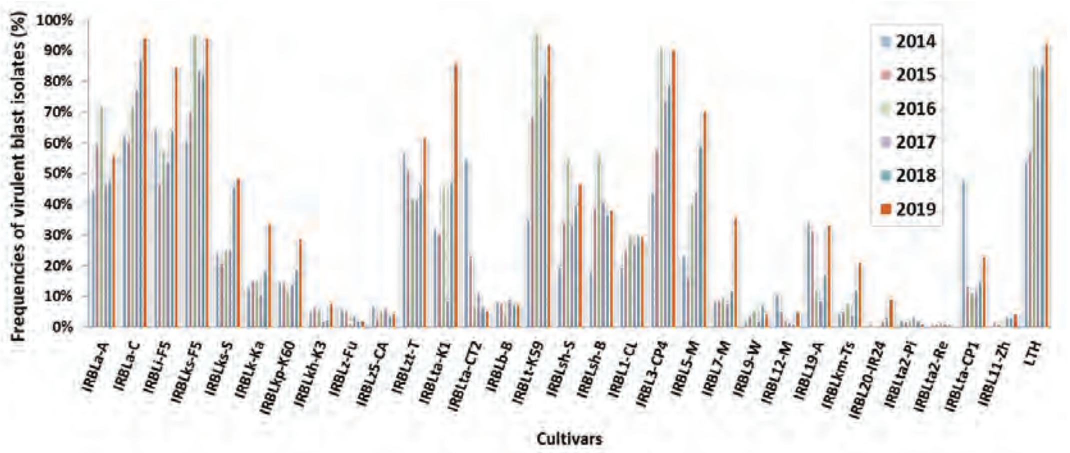
**臺灣青蔥疫病之研究現況** 青蔥主要產地為彰化縣與雲林縣，合計約佔全臺灣產地面積 70%，宜蘭則佔 10%。近年來在雨季期間青蔥植株出現大量枯葉或死亡的現象，經數年的調查主要由疫病菌 *Phytophthora nicotianae* 引起，並於彰、雲、宜 3 縣 4 處鄉鎮分離得 12 支菌株，並皆以游走子接種造成病害而証實其病原性。將青蔥田土進行病原菌誘釣，發現乾燥後的田土浸水 24 小時開始產生游走子並可用作物葉片誘釣得到，浸水時間越久則誘釣率越高，顯示強降雨造成田間淹水可促使疫病菌產生游走子，而造成大面積的傳播。盆栽青蔥接種游走子的研究結果顯示，接種於不同寄主植株，皆會感染蔥屬不同蔥種類之寄主（包括洋蔥）及蒜頭，但不感染韭菜；最適發病溫度為 24~32°C，以 28°C 處理環境之罹病度最為嚴重；在 28°C 的環境下，全淹、半淹水、套袋保濕或遮蔭會促進病勢的進展，顯示雨季的陰雨氣象會加重病勢的發展。利用盆栽青蔥接種法以篩選防治資材，計有 12 種農藥、10 種低風險植保資材與微生物製劑，結果顯示，農藥以氟比拔克、曼普胺、滅達樂、達滅芬以及低風險資材之中性亞磷酸製劑具有較高的防治潛力，而微生物製劑之液化澱粉芽孢桿菌（*Bacillus amyloliquefaciens*-CL3）潛力次之，而初步的田間試驗結果顯示氟比拔克與中性亞磷酸製劑具有防治效果，可降低發病度達一半以上。

**表 6-3 108 年埔里百香果病蟲害調查結果**

| 病蟲害種類 | 慣行區 ( 罹病率 / 危害率 ) | | | | 試驗區 ( 罹病率 / 危害率 ) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | 平均 | I | II | III | 平均 |
| 疫病 | 1.5 | 1.8 | 1.6 | 1.6 | 1.6 | 2.1 | 1.8 | 1.8 |
| 熱潛蠅 | 9.7 | 23.3 | 18.4 | 17.1 | 9.1 | 18.9 | 9.7 | 12.5 |

**稻熱病菌病原性與水稻抗性關係之研究** 2019 年 2、3 月份由於平均氣溫較歷年同期溫度高出 2~4℃，導致嘉南地區一期作水稻稻熱病提前在 3 月中旬爆發。根據當年度蒐集之 204 株稻熱病菌株病原性檢測結果顯示（圖 6-2），對歷年（2014~2018 年）抗性表現較強之 *Pik*、*Pikp*、*Pi7*、*Pikm*、*Pi20* 抗病基因品系及「台粳 8 號」（TK8）、「台農 77 號」（TNG77）、「台農糯 73 號」（TNG73）品種，具致病力的菌株比例明顯較往年高出許多，平均從 2018 年的 6.3% 提昇至 2019 年的 24%，族群擴大近 3 倍，高毒力病原族群的比例驟增是否與 2019 年的氣候變遷有關有待進一步探討。而 *Pita2*、*Pi11*、*Piz* 等抗病基因則連續 6 年對臺灣稻熱病菌群維持高度抗性表現，有潛力作為未來臺灣水稻品種抗性改良的抗源材料。

(A)




(B)

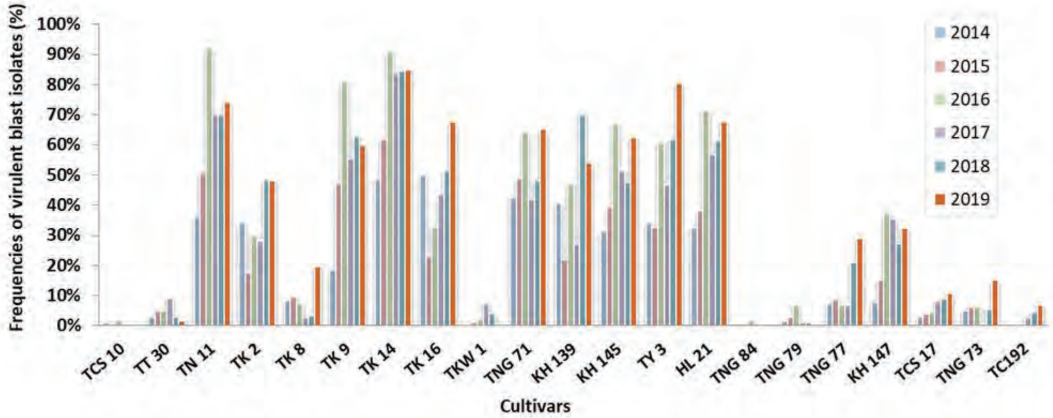



**圖 6-2 2019 年採集之 204 株臺灣田間稻熱病菌株致病性檢測結果。(A) 麗江新團黑穀單基因系 (*LTH MLs*)；(B) 臺灣水稻商業品種。**

**由 *Phytophthora palmivora* 與 *P. niederhauserii* 引起之無花果疫病** 自 2006 年起，陸續於臺灣中部地區多處園內無花果（*Ficus carica*）植株地上部發現萎凋病徵，莖基部壞疽褐化，部分植株葉片、芽梢與果實亦出現水浸狀壞疽。樣本帶回後在實驗室內經組織分離法可分離得不同菌落型態之 *Phytophthora* spp.，包括已有病害紀錄之 *P. palmivora*，可感染地上部及地下部等，幾乎整個植株；另一菌種 *P. niederhauserii*，係臺灣新紀錄病原菌，只在根部與地基部出現。經人工個別接種 *P. palmivora* 與 *P. niederhauserii* 於無花果根莖後，植株出現與田間相似之病徵，重新組織分離可得相同病原菌，完成科霍氏法則確認病原性。目前已將 *P. niederhauserii* 相關內容發表於 Plant Diseae 期刊，報告臺灣首次發現紀錄。孢囊為田間重要感染源，可隨風雨感染地上部，*P. palmivora* 孢囊容易自孢囊柄脫落，*P. niederhauserii* 則否，推測可能為田間感染部位差異的原因之一。

**不同齡期幼葉對國蘭細斑病之感病性測定** 國蘭又稱小花蕙蘭為蕙蘭屬（*Cymbidium*）蘭科植物，是臺灣主要經濟栽種的蘭花之一。臺灣國蘭多以外銷為主，8 成以上銷往韓國，近年來中國逐漸成為另一個重要市場，每年外銷產值約 1 千萬美元，其中植株是以芽計價。然而，國蘭細斑病為目前田間幼葉時期重要病害之一，影響植株的商品價值。在臺灣，國蘭細斑病主要是由 *Fusarium proliferatum* 引起，危害初生芽之葉片，在嫩葉上產生細小黑褐色圓形或不規則形病斑，有時病斑周圍產生淡黃綠色暈環，雖然葉片被病原菌感染後其病斑不再繼續擴大，但植株已無商品價值。因此，本研究擬以人工接種方式將 *F. proliferatum* 的孢子懸浮液噴施於國蘭不同齡期幼葉上，以評估各齡期幼葉對本病原菌之感病性差異，作為後續防治細斑病時確實掌握最佳防治時機之依據。本試驗以四季蘭 - 彩虹品種（*Cymbidium ensifolium*）為試驗材料，葉齡分為剛冒芽、1 分芽、3 分芽、5 分芽及 8 分芽等，每處理 12 重覆，接種後植株以塑膠袋保濕，並置於 28℃光照 12 小時定溫箱中，記錄每株植株病害發生情形，試驗觀察 28 天，本實驗重複 2 次。試驗結果顯示，幼葉從冒芽至 1 分芽齡期時其細斑病罹病度高達 52% 以上；於幼葉為 8 分芽齡期時其細斑病罹病度降至 15% 以下；當幼葉轉成成熟葉片時則細斑病皆不發生。由此可知，防治細斑病的最佳時機為幼芽剛冒芽時至 8 分芽齡期間。另外，測試殺菌劑對本菌菌絲生長及分生孢子發芽之影響，結果顯示撲克拉（Prochloraz）、撲克拉錳（Prochlorate manganese）、賽普護汰寧（Cyprodinil + Fludioxonil）及得克利（Tebuconazole）等藥劑處理皆可有效抑制菌絲生長，而快得寧（Oxine-copper）及百克敏（Pyraclostrobin）等藥劑處理下則可顯著降低病原菌之孢子發芽率。未來將測試上述有效化學藥劑於田間防治國蘭細斑病的效果。

**咖啡褐眼病之發生及防治藥劑篩選** 由 *Cercospora coffeicola* 引起的咖啡褐眼病主要以 9~12 月為發生高峰期，其中 11 月之罹病度最高。葉片病斑初始為中心白色之針點，漸擴大為褐斑，外圍可能有黃暈出現。當感染果實時，果實上之病徵初始為卵圓型褪色斑，漸擴大為褐斑，有些病斑周圍會有亮紫紅色暈環。本病原菌在葉片上下表皮均會著生叢生胞子梗，下表皮之叢生胞子梗構造多由氣孔產生，上表皮則多位於組織壞疽處。病原生長溫度為 20~30℃，其中以 25℃ 為最適生長溫度，胞子於 20~35℃有游離水 6 h 的情況下，可達 90% 左右的發芽率，其中在 25℃ 有游離水的情形下，分生胞子於 3 h 即可達到 60% 以上之發芽率，但 10℃ 及 40℃ 則不利於發芽。病原菌由葉背侵染時不需傷口，但由葉面侵染時需有傷口存在。目前推薦在咖啡的殺菌劑僅有百克敏具有同時抑制咖啡褐眼病菌菌絲生長及胞子發芽之能力，得克利僅具有抑制菌絲生長之效果。至於未來可能延伸使用的藥劑，則以扶吉胺具有同時抑制菌絲生長及胞子發芽之能力，而賽普護汰寧僅具有抑制褐眼病菌菌絲生長之效果。

**酪梨根腐病及裾腐病之調查與研究** 於酪梨病害的部分，本年度調查嘉義竹崎及中埔、雲林林內、臺南山上、大內及東山等 6 個酪梨園衰弱植株，園區土壤酸鹼值介於 pH 4.9~7.3 之間，電導度介於 64.5~470.5 μS/cm。6 個酪梨園中僅有 2 個園區發現少量植物寄生性線蟲，而臺南大內酪梨園發現褐根病危害，另外有 5 個園區衰弱植株根系及土壤存在 *Phytophthora cinnamomi* 或 *Phytophthora palmivora* 等疫病菌，此兩種病原嚴重感染時均會造成植株的死亡，顯示疫病菌可能是酪梨衰弱主因之一，與國外酪梨栽培的主要問題具有一致性。此外亦從 2 個園區根部分離得到 *Nectriaceae* 類真菌，此類真菌在國外亦報導可造成酪梨根部腐敗及植株衰弱，但目前菌株之病原性仍待進一步確認。

**柑桔潰瘍病菌之抗銅性分析** 銅劑目前為廣泛應用於防治柑桔潰瘍病之藥劑，因此容易誘發病原菌對銅劑產生抗藥性，本研究將實驗室自田間收集保存之柑桔潰瘍病菌株總計 80 株，分別於含有不同濃度硫酸銅之 MGY 培養基上進行對不同銅濃度之感受性分析，結果顯示所有供試菌株皆可於銅濃度 0~100 mg $L^{-1}$ 之培養基上正常生長。培養基含銅濃度為 150 mg $L^{-1}$ 時，95%（76 株）的菌株皆可正常生長，其中 5%（4 株）的菌株生長與無添加銅之培養基上生長之菌落比較則較為微弱。當培養基含銅濃度為 175 mg $L^{-1}$ 時，38.75%（31 株）的菌株可微弱生長，33%（2 株）的菌株可正常生長，且此 2 株菌株（Xcc1004 及 Xcc1023）亦可生長於含銅濃度為 200~400 mg $L^{-1}$ 之培養基上。進一步利用抗銅基因（*copLAB*）專一性引子對（包括 *copL*、*copA* 與 *copB*）進行 PCR，結果發現菌株 Xcc1004 及 Xcc1023 可增幅出預期條帶，顯示此 2 株菌株具有抗銅能力。

植物病理

植物病理

## 細菌病害

***Pseudomonas viridiflava*** **不同分離株之親緣關係分析** 將收集自臺灣不同寄主來源之 *P. viridiflava* 病菌，包括十字花科、茄科、葫蘆科共 8 株，以及從國外引進之對照菌株 2 株 *P. viridiflava*。將上述菌株進行核酸抽取，進行電泳分析後，確認抽取到病菌核酸之後，進行次世代定序。將次世代定序所獲得的短基因片段以基因組裝軟體組裝後，進行全基因比對，發現臺灣分離株與國外菌株有明顯差異。從組裝的基因中擷取出 *gyrb*、*rpob* 及 *rpoD* 基因，依據文獻所述將 3 組基因部分序列進行 multilocus sequence analysis（MLSA）分析，系統樹由 MEGA X 軟體，以 neighbor-joining, bootstrap 1,000 方式建立系統樹，結果可知，臺灣的菌株可被區分為 3 個分群（clades），顯示該種菌株具有高度的變異性，並且大多數臺灣菌株與國外菌株屬於不同分群。

**臺灣水稻白葉枯病菌病原型與水稻抗性關係之研究** 利用含有單一抗白葉枯病菌基因的近等基因水稻品系 IRBB lines，檢測臺灣田間白葉枯病菌株之病原型，108 年從 4 個縣市收集來的 20 個臺灣白葉枯病菌株分別屬於第 2、5 及 6 群，其中仍以第 5 群（在 IRBB4、IRBB5、IRBB7 和 IRBB21 上呈現抗性反應）為最大群，可應用的抗性基因仍為 *Xa*4、*xa*5、*Xa*7 和 *Xa*21。於溫室種植「花蓮 21 號」（HL21）、「高雄 146 號」（KH146）、「高雄 147 號」（KH147）、「臺中 193 號」（TC193）、「臺中秈糯 2 號」（TCSG2）、「台稉 16 號」（TK16）、「台農 84 號」（TNG84）和「台農秈糯 21 號」（TNGSG21） 等品種，「花蓮 21 號」對菌株 XL8 最抗，病斑長度僅 4.4 公分，該品種為本次試驗中抗性最佳之品種，對 4 個菌株（XO12、XF89b、XL8、XO7a）呈抗性反應，「高雄 146 號」和「台稉 16 號」次之；從菌株來看，則以菌株 XF89b 對本次供試品種較弱，有 4 個品種呈現抗性反應（HL21、TC193、TK16、TNG84）。

## 線蟲病害

***Aphelenchus avenae*** **在洋菇栽培場的分佈與其防治用微生物的篩選** 於洋菇栽培場採樣調查洋菇線蟲 *Aphelenchus avenae* 的族群分佈情形，結果從覆土原料紅土及廢棉、栽培場用地下水、發酵後的堆肥半成品以及從菇床移除的廢土中皆無法分離得到洋菇線蟲。然而從洋菇栽培層架，由上而下 1~5 層，僅在第 4、5 層有發現洋菇線蟲的存在，平均有 96 隻 /100 g 介質。利用微量滴管吸取 1~3 隻 *A. avenae* 蟲體個別接種於 *Fusarium oxysporum* PDA 培養基時，接種後第 3 天，每皿有 2~23 隻線蟲；接種後第 7 天，每皿有 17~65 隻線蟲；接種後第 10 天，每皿有 210~296 隻線蟲；接種後第 14 天，每皿有 632~694 隻線蟲。取由洋菇介質分離得到之 *Aphelenchus avenae*，置於 12 種微生物製劑溶液中，調查蟲體在不同配方中的存活率（%），並以處理無菌水為對照組。結果處理供試菌液配方 BM_1901、BM_1902、BM_1903、BM_1904、BM_1905、BM_1906、BM_1907、BM_1908、BM_1909、BM_1910、BM_1911 與 BM_1912 的 *A. avenae* 存活率分別為 21%、19%、14%、22%、30%、39%、32%、28%、32%、10%、20% 與 23%，處理無菌水組的 *A. avenae* 存活率為 55%。所有微生物製劑溶液處理的 *A. avenae* 存活率皆低於對照組，且與對照組有 5% 的顯著差異水準，其中以處理 BM_1903 與 BM_1910 的 *A. avenae* 存活率最低。本年度調查發現，僅在一處洋菇栽培場的洋菇栽培層架下層，有分離得到洋菇線蟲 *A. avenae*。在臺灣菇類栽培繁殖場一般很難分離得到洋菇線蟲，可能與栽培設備的改善，使用的水源改進與介質已有處理有關。菇類的栽培環境有其密閉性，若出現有病蟲害的危害時，一般不建議施用化學藥劑。因此嘗試以微生物製劑抑制洋菇線蟲的生長，結果處理 12 種微生物製劑溶液對 *A. avenae* 皆表現抑制效果。此結果顯示，微生物製劑在菇類的線蟲病害防治上應具有潛力。

## 生物防治

**開發具有誘導蔬菜作物產生抗病能力之資材** 將處理不同 *Bacillus* sp. 胞內 / 胞外蛋白的胡瓜接種胡瓜炭疽病菌，接種後約 7 天發現 P 2-2 胞外、Lnt-2 胞內、P1-7-1 胞外、Twt-2 胞外蛋白處理的胡瓜，其病斑數有顯著的下降，顯示這些蛋白中可能含有誘導胡瓜對胡瓜炭疽病抗性的抗病誘導因子。P1-7-1 與 Lnt-2 菌株以培養基 TSB 培養會有比較好抑菌活性（孢子發芽、菌絲生長）。P1-7-1 抑制胡瓜炭疽病孢子發芽以及菌絲生長的能力都比 Lnt-2 強。溫室試驗以 P1-7-1、Lnt-2 的 TSB 培養液處理的病斑數都比較少。田間試驗部分，因為本次田間試驗葉片出現極嚴重元素缺乏症狀，葉片有壞疽黃化斑駁現象，以至影響炭疽病或白粉病的發生，未來將重作田間試驗。

# 應用動物

## 昆蟲分類鑑定與監測

**毛螢金花蟲屬之形態鑑定（二）** 本文針對臺灣產毛螢金花蟲屬 *Pyrrhalta* 做分類修訂，包括小紅毛螢金花蟲 *P. semifulva* （Jacoby 1885）、黑緣毛螢金花蟲 *P. discalis* Gressitt & Kimoto, 1963、黑點毛螢金花蟲 *P. maculata* Gressitt & Kimoto, 1963、石原毛螢金花蟲 *P. ishiharai* Kimoto, 1994 及大林毛螢金花蟲 *P. ohbayashii* Kimoto, 1984；並提供所有種類的生物學資訊。其中小紅毛螢金花蟲的臺灣族群是鑑定錯誤，為一個新種 *Pyrrhalta sp. nov.*；而黑點毛螢金花蟲則發現一個近似種，已發表為曹氏毛螢金花蟲 *P. tsoui* Lee & Bezdek, 2019。生物學的部份：黑緣毛螢金花蟲以薔薇科的臺灣火刺木及臺灣石楠的花苞為食，小紅毛螢金花蟲以薔薇科的山櫻花及玉山假沙梨的花苞為食，黑點毛螢金花蟲以樟科植物的花苞為食，曹氏毛螢金花蟲與石原毛螢金花蟲取食清風藤科山豬肉的花朵，大林毛螢金花蟲取食薔薇科墨點櫻桃的葉片。

**農業關鍵害蟲形態鑑定國際合作交流訓練班 (1) - 葉蟬科** 為提升臺灣昆蟲學者對蟬亞目(Cicadomorpha)與蠟蟬亞目(Fulgoromorpha)的鑑定能力，本計畫主持人邀請美國伊利諾大學生物多樣性研究中心之 Dr. Chris. H. Dietrich 來台，與本所共同辦理蟬亞目與蠟蟬亞目鑑定訓練班，課程內容包括形態鑑定與兩場專題演講（含生物多樣性、農業經濟重要性與取食行為之 EPG 鑑定技術），使學員參與本課程後，可掌握科級、亞科級或族級之形態鑑定特徵外，亦能瞭解此類害蟲的生態與行為特性，使之可多面向思考，作為研擬新穎性害蟲整合管理策略，並辦理一場綜合座談會討論未來臺美雙方可以合作的葉蟬類害蟲之國際合作議題，此活動參與學員超過 45 人次，學員來自農委會與教育部 13 個研究機關與大學。同時 Dr. Chris. H. Dietrich 也協助鑑定本所館藏葉蟬科標本至少 1,200 件，包括 12 個葉蟬亞科與 110 種葉蟬，並與第一作者為學員鑑定果樹糧蔬作物之 7 種小葉蟬亞科昆蟲，其中包括新紀錄與新種，後續將予以合作發表，以奠定我國葉蟬科之分類基礎，並作為我國重要作物葉蟬類害蟲標本的比對依據。除此，本計畫在第 3 季另邀請美國農部學者 Dr. Jianchi Chen，到本所進行葉蟬共生細菌合作研究，並討論未來合作議題。本項國際合作已運用國家提供的有限資源，達到永續之農業科技國際合作，預期可提升我國葉蟬類經濟害蟲的整體研究（包括分類、鑑定、傳病試驗、防治技術研發等）。

**強化水稻害蟲天敵防治效能之研究** 利用天敵防治害蟲不僅是永續且安全的防治方法，更可避免藥劑施用所造成的影響。本計畫目的在於調查水稻田四周更適於天敵棲息的環境，篩檢對天敵安全之藥劑等研究，以強化生物防治效能，初步結果顯示於兩個水稻期作間之不同田埂上，生育初期在綠籬田埂之天敵種類及數量最多。特別是隱翅蟲，在一、二期作水稻平均每公尺分別有 4.5 及 6.5 隻。於本田期中之調查，以有機田中較慣行田多，一期作平均每叢水稻有 1.0 隻球腹蛛（小蜘蛛）及 0.6 隻隱翅蟲；二期作則有平均 2.4 隻長腳蛛及 0.8 隻球腹蛛。褐飛蝨卵寄生蜂調查於一期作水稻有機田區之寄生率（19.01~32.85%），明顯高於慣行田區（10.46~13.36%）；二期作水稻兩者之寄生率分別在 1.75~7.03% 及 2.37~5.51%。卵寄生蜂種類以 *Anagrus incarnatus* 為優勢種。另檢測水稻害蟲常用防治藥劑種類對黑盲蝽之致死率，初步結果顯示以 10% 百滅寧（Permethrin）EC 對黑盲蝽致死率最低（36.7%），其次為 10% 依芬寧（Etofenprox）EC（平均死亡率為 62.0%）及 75% 歐殺松（Acephate）SP（平均死亡率為 66.7%），其餘藥劑之致死率則高達 80% 以上。

**土壤施用賽速安對柑橘木蝨及柑橘黃龍病之防治效果** 柑橘木蝨（*Diaphorina citri* Kuwayma）係柑橘黃龍病（*huanglongbing*）病原菌（*Candidatus Liberibacter asiaticus*）的主要媒介昆蟲。於臺灣，一般透過定期噴施化學藥劑以防治柑橘木蝨，但由於柑橘幼株抽梢不定且頻繁，易招致木蝨危害及產卵，且防治時機不易掌握，感染柑橘黃龍病的風險相對較高。土壤施用系統性殺蟲劑以長時間保護柑橘幼株，應為預防木蝨及減少黃龍病罹病風險的可行辦法。本研究自 2018 年 8 月至 2019 年 10 月，於嘉義市及嘉義縣中埔鄉 2 處試驗田區，長期評估柑橘幼株（椪柑及茂谷柑），以土壤施用賽速安（thiamethoxam）對於柑橘木蝨數量及黃龍病罹病率

之影響。土壤施藥種類為 25% 賽速安水溶性粒劑，劑量採每 4 週於每盆植株施用 400 mg a. i.。調查結果顯示，於嘉義市及嘉義縣之試驗田區，未施藥植株上木蝨若蟲平均分別為 5.5 隻及 2.6 隻，成蟲則為 1.3 隻及 0.3 隻，而單棵植株上的若蟲數量最多達 583 隻。然而，經土壤施藥之植株上，木蝨成蟲僅零星發生，且無觀察到任何若蟲。利用 PCR 檢測植物體內之黃龍病菌，結果顯示於柑橘盆栽移入田間第 47 週後，少數未施藥植株已可偵測到病原菌，而目前未施藥植株的黃龍病感染率為 14%（7 株 /50 株），土壤施藥處理植株則皆無偵測到病原菌。本研究顯示，運用土壤施用賽速安之方式，可保護柑橘幼株免於木蝨成蟲危害，並防止若蟲於植株上立足，達到減緩柑橘黃龍病擴散的目的。

**咖啡果小蠹發生生態與生物合理性農藥防治研究** 咖啡果小蠹（*Hypothenemus hampei*）為近年來臺灣生產咖啡遭遇最嚴重的害蟲，本研究於嘉義縣中埔鄉的不施藥果園中，調查咖啡開花至採收期間咖啡果實上的咖啡果小蠹入侵率，以瞭解咖啡果小蠹的田間發生生態，結果顯示，咖啡果小蠹於咖啡開花後第 6~8 週開始入侵，但是此時入侵率極低，僅為 0.1~0.6%；本階段後入侵率開始上升，介於 7.6~16.4% 之間。於田間以紅色、綠色、黃色及黑色 4 種顏色之誘殺器，以甲醇混合乙醇作為誘引劑來測試不同顏色對咖啡果小蠹的誘引效果，最佳誘集效果依序為紅色、黃色、黑色及綠色，平均分別誘得 221.7±62.3、97.3±18.9、59.7±11.2 及 7.3±4.8 隻咖啡果小蠹雌成蟲，顯示以紅色作為誘殺器的塗料最適合用於誘殺咖啡果小蠹。於嘉義縣中埔鄉、嘉義縣梅山鄉、雲林縣古坑鄉、南投縣仁愛鄉、臺南市東山區的咖啡果園附近調查咖啡果小蠹之其他寄主植物，尚未發現咖啡果小蠹存在於其他寄主植物內。

**酪梨園小蠹蟲發生情形調查及鑑定** 本研究調查於臺灣為害酪梨之小蠹蟲種類及危害情形，發現小蠹蟲對酪梨之危害可初步歸類為兩種情形：其一為小蠹蟲雖曾鑽入酪梨樹幹中，但並未在酪梨中產卵、繁殖，此種情形可於鑽入處發現酪梨分泌之醣類聚積於鑽入孔周圍，撥開可發現直徑約 1~2 mm 的鑽入孔，削開樹皮後可發現孔洞周圍組織黑化，但內部無小蠹蟲繁殖。其二為劈開受小蠹蟲危害之酪梨枝幹，可發現內部有小蠹蟲之成蟲，其中，部份情形為小蠹蟲侵襲部位為酪梨樹近基部之主幹，且該酪梨樹常有萎凋之病徵，而主幹內則可發現小蠹蟲之蟲道及卵、幼蟲及蛹，且該木段可羽化出大量小蠹蟲成蟲，表示酪梨為適合此些小蠹蟲繁殖之寄主。

自 2017~2019 年於臺灣各酪梨栽培地區收集為害酪梨之小蠹蟲，於嘉義、臺南、臺東、臺中及南投等地共 12 個以上之酪梨園蒐集到 15 種蠹蟲（表 7-1），均為已於臺灣記錄過之種類，大部分為廣食性，其中除了 *Crossotarsus externedentatus* 及 *Treptoplatypus solidus* 屬於象鼻蟲科長小蠹蟲亞科（*Platypodinae*）、*Xylopsocus bicuspis* 屬於長蠹蟲科（*Bostrichidae*）外，其餘均屬於小蠹蟲亞科（*Scolytinae*）。其中最常出現的小蠹蟲種類為 *Xylosandrus crassiusculus* 及 *Xyleborus affinis*，於國外造成酪梨樟科萎凋病（laurel wilt）的 *X. glabratus* 從未發現過，而傳播枝枯病（*Fusarium dieback*）的 *Euwallacea* spp.（*aff. fornicatus*）則僅發現 2 次。

將嘉義竹崎及中埔共 3 處酪梨園受小蠹蟲危害之酪梨主幹鋸下，置於蟲籠中，待小蠹蟲羽化後分離其攜帶之真菌，並將其 ITS 序列與 NCBI 資料庫進行比對。初步鑑定之結果顯示，目前於 *Xylo. crassiusculus*、*X. perforans* 及 *X. affinis* 上共分離到 10 屬以上之真菌，包括 *Ambrosiella*、*Ambrosiozyma*、*Fusarium*、*Geosmithia*、*Hypocreales*、*Lasiodiplodia*、*Penicillium*、*Xenoacremonium* 等。於國外報導之小蠹蟲媒介病原 *R. lauricola* 及 *F. euwallaceae* 則尚未發現。

## 生物防治

**基徵草蛉（*Mallada basalis*（Walker））** 為國內可應用於防治農業害蟲之天敵，且有固定客戶購買，具有市場潛力。草蛉成蟲會將卵粒以一卵柄（Egg stalks）結構，黏著於紙片上。由於卵粒附著於紙片，運送時須連帶紙張一同運送，為了避免損傷卵粒，運送時需耗費空間及包裝人力；施放草蛉卵於田間時，必須將附滿卵柄卵粒之紙張，以人工拆解為小單張，以鐵線、塑膠繩，或釘書針等，懸掛於田間植株，因此草蛉的卵柄結構已導致運送、包裝、施放皆耗費時間及人力。本研究以前年研發的取卵

設備，將取下後的卵以不同介質包括大豆、小麥、大豆殼、麥麩、濕麥麩、木屑、濕木屑等，作為未來運送草蛉裸卵之保護物質，並測試對草蛉裸卵的孵化率影響。結果顯示濕木屑組有最高的卵孵化率（73.3 ± 3.3），而濕麥麩組則最低（7.8 ± 2.2），兩組孵化率有顯著差異（$p < 0.05$）。本研究推論濕木屑也許可作為未來草蛉卵粒運送的參考介質。

## 資材開發

**開發免登記植物保護資材防治小型害蟲研究** 本計畫開發新型大豆油乳液植物保護資材，測試對設施甜瓜蚜蟲防治效果，試驗設計參照我國農藥委託試驗設計逢機完全區集設計。第一次試驗，4 處理、4 重複：（1）1% 大豆油乳液間隔 3 天施藥 2 次；（2）1% 大豆油乳液間隔 3 天施藥 3 次；（3）10% 氟尼胺水分散性粒劑 4,000 倍；（4）水 CK。結果第 1 次施藥後第 7 天 3 種藥劑試驗組與 CK 蚜蟲危害度有差異（$P$<0.001），但其中兩種大豆油乳液處理組與氟尼胺無差異。防治率分別為 100%（兩種大豆油乳液處理組）及 94.0%（氟尼胺）。第 1 次施藥後第 14 天 3 種藥劑試驗組與 CK 蚜蟲危害度有差異（$P$<0.001），3 種藥劑處理組間危害度無差異，皆為 0 且防治率皆為 100%。第二次試驗，4 處理、4 重複：（1）1% 大豆油乳液施藥 1 次；（2）1% 大豆油乳液間隔 3 天施藥 2 次；（3）10% 氟尼胺水分散性粒劑 4,000 倍；（4）水 CK。結果第 1 次施藥後第 7 天 4 種試驗組蚜蟲危害度有差異（$P$<0.001），但大豆油乳液施藥 2 次處理組防治率 86.8% 優於與氟尼胺防治率 73.8%。第 1 次施藥後第 14 天 4 種試驗組蚜蟲危害度有差異（$P$<0.001），大豆油乳液施藥 2 次處理組防治率由 86.8% 降至 44.2%，氟尼胺防治率 73.8% 升至 80.0% 最高。本試驗二次之試驗結果顯示，1% 大豆油乳液間隔 3 天連續噴施 2~3 次可能具有與 10% 氟尼胺水分散粒劑 4,000 倍防治設施甜瓜棉蚜的相似防治效果，惟試驗須再重複以驗證本項成果。

**病蟲害整合管理策略之應用－辣椒** 本計畫針對辣椒的重要病蟲害問題，研擬可行的無化學合成農藥管理策略。今年度工作分室內試驗之非化學合成資材對炭疽病（*Colletotrichum capsici* （Syd.） Butler et Bisby）孢子發芽的抑制測試、對辣椒之藥害測試，以及田間之設施辣椒病蟲害管理策略應用。室內測試結果顯示，多種供試資材均有良好的病害防治效果，對抑制孢子發芽的效果依序為活力能（500 倍稀釋）、黴挫（1,000 倍稀釋）、石灰硫磺（500 倍稀釋）、4-4 波爾多液、炭無蹤（500 倍稀釋）、黑修羅（500 倍稀釋）（表 7-1 及表 7-2）。測試 11 種植保資材於推薦濃度對辣椒皆無藥害反應；但加倍濃度時，亞磷酸氫氧化鉀合劑、碳酸氫鉀及肉桂醛製劑（黑修羅）對新葉造成乾斑（表 7-3）。田間試驗於本所溫室進行。包括非化學合成植保資材管理區與無防治之對照區。蟲害方面，管理區僅發生棉蚜（*Aphis gossypii* Glover）與多食細蟎（*Polyphagotarsonemus latus* Banks），對照區則只有後者。管理區皆以植物油混方 200 倍水稀釋液加以控制（圖 7-1）。病害方面，只發生炭疽病（*C. capsici*），噴佈肉桂醛製劑（炭無踪）1,000 倍水稀釋液，得以完全抑制。浸苗處理，並藉由監測及時發現為害初期的害物，適時調整防治措施，上述非化學合成植保資材可有效發揮效果，有機會實現完全排除化學合成農藥的目的。

**表 7-1 經 16 小時不同防治資材與濃度對甜椒炭疽病菌 (F210178) 孢子發芽抑制率**

| 藥劑名稱 | 孢子發芽抑制率 (%)[z] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 200 X | 300 X | 400 X | 500 X | 1,000 X | 1,500X |
| 黑修羅 | | | | 100 | 75 | 6 |
| 炭無蹤 | | | | 100 | 98 | 100 |
| 活力能 | | | | 100 | 83 | 2 |
| 黴挫 | | | | 100 | 100 | 96.97 |
| 石灰硫磺 | 100 | 100 | 100 | 100 | | |
| 4-4 波爾多液 | | | | | 100 | |

[z]：抑制率 (%)= [( 對照孢子發芽率 - 藥劑處理孢子發芽率 )/ 對照孢子發芽率 ] × 100

應用動物

**表 7-2 經 24 小時不同防治資材與濃度對甜椒炭疽病菌 (F210178) 孢子發芽抑制率**

| 藥劑名稱 | 孢子發芽抑制率 (%)[z] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 200 X | 300 X | 400 X | 500 X | 1,000 X | 1,500X |
| 黑修羅 | | | | 34 | 0 | 0 |
| 炭無蹤 | | | | 89 | 0 | 0 |
| 活力能 | | | | 100 | 1 | 0 |
| 黴挫 | | | | 100 | 100 | 22 |
| 石灰硫磺 | 100 | 100 | 100 | 100 | | |
| 4-4 波爾多液 | | | | | 100 | |

z：抑制率 (%)= [( 對照孢子發芽率 - 藥劑處理孢子發芽率 )/ 對照孢子發芽率 ] × 100

**表 7-3 非農藥資材對辣椒嫩葉、花之藥害測試**

| 資材 | 推薦 | 新葉 | 花 | 小果 | 高濃度 | 新葉 | 花 | 小果 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. 乳化葵花油 | 200 倍 | — | — | — | 100 倍 | — | — | — |
| 2. 亞磷酸氫氧化鉀合劑 | 500 倍 | — | — | — | 250 倍 | 乾斑 | — | — |
| 3. 石灰硫磺合劑 S | 500 倍 | — | — | — | 250 倍 | — | — | — |
| 4. 4-4 式波爾多液 | | — | — | — | | — | 枯萎 | — |
| 5. 碳酸氫鉀 | 500 倍 | — | — | — | 250 倍 | 乾斑 | — | — |
| 6. 肉桂醛製劑 ( 黑修羅 ) | 1,000 倍 | — | — | — | 500 倍 | 乾斑 | 枯萎 | |
| 7. 肉桂醛製劑 ( 炭無踪 ) | 1,000 倍 | — | — | — | 500 倍 | — | — | — |
| 8. 植物油混方 EC | 200 倍 | — | — | — | 100 倍 | — | — | — |
| 9. 48.1% 蘇力菌 WG | 1,000 倍 | — | — | — | 500 倍 | — | — | — |
| 10. 苦楝油 EC | 200 倍 | — | — | — | 100 倍 | — | — | — |
| 11. 98% 窄域油 EC | 400 倍 | — | — | — | 200 倍 | 乾斑 | 枯萎 | — |

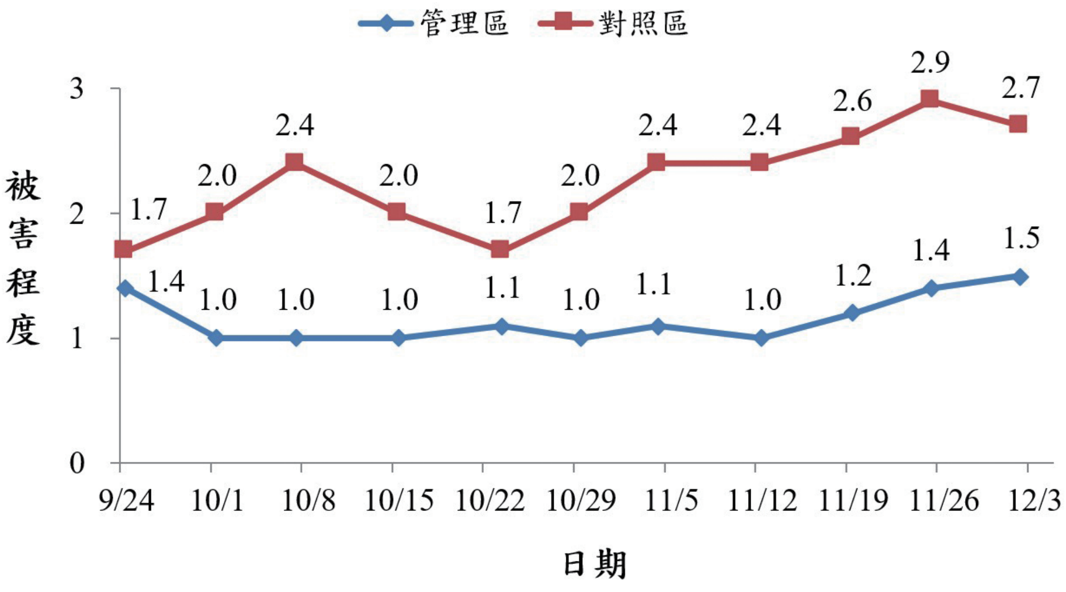



**圖 7-1** 辣椒細螨以植物油混方 200 倍水稀釋液之為害程度。

## 昆蟲生態與防治

**建立昆蟲刺探電位圖譜（EPG）於葡萄皮爾斯病媒介昆蟲寄主偏好研究之技術** 在 2002 年從臺灣葡萄園確認來自美國加州葡萄皮爾斯病菌株，此為亞洲首次發現葡萄皮爾斯病。白邊大葉蟬（*Kolla paulula*）原產於東南亞，也是臺灣葡萄園的主要媒介昆蟲。本研究使用第 3 代 AC-DC EPG 監測儀記錄白邊大葉蟬在健康葡萄植株上的口針刺探行為，主要目標是建立白邊大葉蟬的 EPG 波形庫。本研究進行白邊大葉蟬之波形描述、R 對電動勢分量的特徵表現與生物學定義，除此亦將白邊大葉蟬和加州葡萄皮爾斯病媒介葉蟬 - 藍綠尖頭葉蟬（*Graphocephala atropunctata*）進行波譜比較。整體而言，這兩種大葉蟬具有相似的波形。在波形分類的科級層次上，白邊大葉蟬出現了兩個新的波形，且普遍出現往昔描述過卻極為罕見的 B1p 亞型，此意謂白邊大葉蟬可能是傳病效率高的媒介昆蟲。由於來自世界各地的大葉蟬亞科物種，應該會有非常相似的波形，因此可以運用 EPG 方法快速鑑定往昔尚未研究過的物種。本研究顯示可使用 10^8 歐姆、低電壓、AC 電流、金絲加銀膠來進行 *K. paulula* 的 EPG 研究。

**溫度條件對限制瓜實蠅族群發展之探討** 本研究係因應氣候變遷對有害生物影響所建立之有害生物基礎資料。利用生物積溫定律，於不同溫度下建立瓜實蠅（*Zeugodacus cucurbitae*）生活史有效積溫日數，在 13、16、20、24、28、32、35℃及光周期 14L：10D 下，每個條件以 1,000 個卵粒進行發育速率及存活率之試驗調查。試驗結果顯示在此溫度條件下發育日數分別為 59.3±0.50、45.1±0.16、24.3±0.11、15.6±0.04、12.2±0.03、11.1±0.02 及 2.0±0.00（日）。以線性模式換算臨界發育溫度為 10.7℃，總發育日數為 218.69 日度（Day Degrees）。在低溫 -5、-3、-1、1、3、5、7、9℃條件下，卵於 1 日內之死亡率分別為 99.0%、98.2%、93.6%、63.8%、57.4%、48.2%、16.8%、16%；幼蟲於 1 日內之死亡率分別為 100%、75%、15.6%、15%、8.3%、0%、0%、0%，蛹期亦有相同趨勢。由結果顯示於極低溫下 1 日之內之死亡率接近 100%，為族群發展重要限制因子，未來於利用 CLIMEX 分析瓜實蠅族群分布適合度有極大參考價值。

**建構及預測西方花薊馬在臺灣之潛在地理分布** 西方花薊馬（*Frankliniella occidentalis*（Pergande））為臺灣檢疫害蟲，是傳播番茄斑萎病毒（Tomato spotted wilt virus, TSWV）重要媒介之一。本計畫旨在研究其潛在地理分布，以西方花薊馬發育積溫為基礎，應用 CLIMEX 模型，分析其氣候生態指數（Ecoclimatic Index, EI），藉以評估了解西方花薊馬在臺灣適合生存及發生之區域，作為疫情預警資訊以提高偵查體系的效能。研究結果顯示西方花薊馬在臺灣有 46 小區（8 平方公里）之西方花薊馬生態氣候指數（EI）達 10 以上，是西方花薊馬潛在生存區域，其中有 42 小區 EI 達 30 以上，為非常適合西方花薊馬生存之區域。依據西方花薊馬 EI 高低及其在臺灣寄主分布的套疊圖層，預測西方花薊馬在臺灣發生高風險區域，包括桃園縣、宜蘭縣、新竹縣、臺中市、南投縣、嘉義縣、花蓮縣、臺東縣等海拔 700~2,300 公尺之梨、茶、十字花科蔬菜及瓜類產區。

**外銷蘭園防檢疫技術開發** 本計畫對已通過輸美蝴蝶蘭帶介質工作計畫規定之驗證溫室，調查蝴蝶蘭主要蟲害種類及其週年消長情形。108 年度輸美蘭園中蟲害調查（約 40,000 張黃色黏板）結果顯示，1~10 月圓跳蟲（平均 5%）及臺灣花薊馬仍零星於中南部之蘭園一再發現（2~9%，以 4、6 月較高檢出），經篩選藥劑處理後，複驗已無此類害蟲。由數年輸美蘭園中蟲害調查結果得知，小型類的薊馬，粉蝨，黑翅蕈蠅及介質中的跳蟲、蕈蠅幼蟲等，為符合輸美帶介質工作規範之蝴蝶蘭蘭園中最常見的生物，並全年監測溫室內有無美國列名檢疫有害生物（臺灣花薊馬 *Frankliniella intonsa* Trybom、斜紋夜盜 *Spodoptera litura*（Fabr.）、太平洋臀紋粉介殼蟲 *Planococcus minor*（Maskell）、扁蝸牛 *Bradybaena similaris*（Ferussac））之發生情形。迄今僅用黃色黏板偵測零星出臺灣花薊馬及介質中的圓跳蟲外，其餘列名檢疫害蟲未偵側出，並確認無上述有害生物於溫室內危害植株。通過輸美帶介質蝴蝶蘭工作計畫之蘭園可確實阻擋中大型的害蟲（如美方列名的檢疫害蟲 - 斜紋夜盜）及軟體動物，應持續監測以建立非疫生產區之資料。為及時對有害生物進行

預警及防治工作，已建置輸美蝴蝶蘭帶介質工作規範之蘭園蟲害預警及查詢系統及資料，持續建置查詢系統之資料，完成 Excel 檔案建檔彙整再匯入系統。108 年所有驗證資料已全部匯入資料庫以供查詢。蟲害預警及查詢系統是以驗證溫室角度切入讓檢疫相關人員進行查詢，了解每棟溫室之蟲相，亦可透過相關連結查詢其送檢每張黏板之蟲相明細。另外依蘭園匯整其所有資料進行蟲相的分析（如檢出重要害蟲之種類及數量、蟲相消長情形等）。本計畫發展蟲害影像判識系統及機制，利用影像分水嶺模式，已可達到蟲相類別 88% 以上之自動辨識率，完成一張黃色黏蟲紙蟲相辨識僅需 40 秒，比採用人工鏡檢（20 分 / 張）之效率提升 20 倍。

**外銷萵苣智慧化生產管理技術開發** 臺灣自 2002 開始形成外銷萵苣產業，歷經 10 餘年發展，目前農企業遭遇契作田管理不易、環境資訊無法掌握、外銷稽核作業耗費大量人力、外銷市場侷限及生產管理技術未能現代化的困境。隨著農業資通訊技術發展，新興技術的導入可望協助產業升級，提升產值及競爭力。本研究結合智慧農業政策之推動，建構以作物模型的預報方法的萵苣智慧化生產架構，選用由法國國家農業研究院所開發之 STICS 作物生長模式，導入本土化參數進行模式修正及模擬驗證，發展產期產量預測模式，協助建立精準化萵苣生產體系。並協助產業導入資訊系統強化溯源資訊建立，遵循 Global GAP 的規範建立完整履歷紀錄資訊，同時達到減少人力紀錄負擔的目標。在蟲害管理方面，發展自動化害蟲監測技術與圖像化萵苣病蟲害識別與管理服務系統，建構自動化雲端害蟲預警功能，建立智慧化蟲害管理模式。同時建立結球萵苣智慧冷鏈貯運管理模組，開發智能化長程冷鏈保鮮技術，有效延長萵苣保鮮儲藏期限，經驗證可達 1 個月以上，實際透過海運方式運送至中東地區能具有上架販售的品質及櫥架壽命，有助拓展外銷新興市場。

**優化農業害蟲智能專家管理系統** 本系統擬解決兩方面問題，一是農民在作物栽培中對害蟲判斷及防治，二是研究人員對防治害蟲資訊之知識管理及推廣，為 4 年度計畫第 3 年。本年完成 40 種害蟲及 4 項作物防治管理彙編上線；建立生物天敵專區；完成以柑橘類害蟲特徵圖文檢索；將首頁改版，並建立會員制，提供客製化會員頁面；持續分析平台成效，透過使用者意向分析再利用 AI 大數據了解使用者之需求。3 年共整合完成 133 種農業害蟲與 11 種天敵資料、27 式綜合防治知識庫、匯入 297 篇推廣性文章及蒐集彙整簡介短片 20 部。本系統除了重要害蟲個論，更整合柑橘、紅龍果等作物之害蟲綜合防治資料，簡化成易懂的圖卡懶人包讓農友能快速吸收，且相關資料、文獻均能互相連結，使農友能在點選間即可檢閱所有害蟲防治之相關資訊。本系統自上線後已累計 20 萬次的瀏覽量。並於 6 月在臉書設立「農業害蟲智能管理決策系統」粉絲團，定期分享新知給大家，目前已有 44 篇農業相關貼文。本系統之完整性害蟲資訊，可成為本所發展農民服務 Line@ 的強力後盾，在害蟲種類鑑定後即能提供完整資訊。明年將納入病害防治資訊，提供農民更完整之病蟲害管理資訊。

**百香果主要害蟲及害蟎整合性防治之研究** 網室栽培之百香果園，可完全防除果實蠅與瓜實蠅，但對於粉蝨與潛蠅則無法防止進入危害，仍會傳播病毒病。以 5 種殺蟎劑（1% 密滅汀 1,500 倍、20% 賽芬蟎 2,000 倍、25% 新殺蟎 500 倍、30% 賜派芬 2,500 倍及 10% 依殺蟎 3,500 倍）對葉蟎的防治效果，噴藥後 7 天，致死率以 1% 密滅汀及 20% 賽芬蟎最高，達 100%（表 7-4）。以 5 種殺蟲劑（48.34% 丁基加保扶 1,500 倍、10% 克凡派 1,500 倍、9.6% 益達胺 1,500 倍、20% 亞滅培 4,000 倍及 20% 達特南 3,000 倍）對粉介殼蟲之致死效果，噴藥後 7 天，5 種殺蟲劑對粉介殼蟲的致死率都達 85% 以上。以 5 種殺蟲劑（37% 第滅達胺 2,000 倍、20% 亞滅培 4,000 倍、16% 可尼丁 3,000 倍、11.7% 賜諾特 3,000 倍及 20% 達特南 3,000 倍）對薊馬之致死效果，噴藥後 7 天，致死率可達 80% 以上。以 4 種植物保護資材（苦楝油 200 倍、窄域油 200 倍、矽藻土 200 倍、硫黃粉 500 倍）對葉蟎、粉介殼蟲及薊馬的致死效果，結果顯示葉蟎致死效果最好的是窄域油 200 倍，達 80.3%。對粉介殼蟲致死效果最好的是窄域油 200 倍（85.3%）。矽藻土 200 倍只對粉介殼蟲有好的致死效果（60.3%）（表 7-5）。

表 7-4 5 種殺蟎劑對葉蟎各發育期的致死效果

| 處理 | 稀釋倍數 | 噴藥後 3 天的死亡率 (%) | | | 噴藥後 7 天的死亡率 (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 卵 | 幼若蟎 | 成蟎 | 卵 | 幼若蟎 | 成蟎 |
| 1% 密滅汀乳劑 | 1,500 | 100.0 a | 98.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a |
| 20% 賽芬蟎水懸劑 | 2,000 | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a | 100.0 a |
| 10% 芬殺蟎乳劑 | 2,000 | 98.4 a | 98.0 a | 59.4 b | 100.0 a | 98.0 a | 90.6 a |
| 30% 賜派芬水懸劑 | 2,500 | 7.8 b | 4.7 b | 51.3 b | 53.4 b | 12.7 b | 74.7 b |
| 10% 依殺蟎水懸劑 | 3,500 | 100.0 a | 98.3 a | 44.4 b | 100.0 a | 98.6 a | 74.0 b |

* Means within a column followed by the same letter are not significantly different by LSD test at 5% level.

表 7-5 4 種植物保護資材對害蟎及害蟲的致死效果

| 處理 | 處理後 7 天的死亡率 (%) | | |
|---|---|---|---|
| | 葉蟎 | 粉介殼蟲 | 薊馬 |
| 苦楝油 200 倍 | 50.6 ± 3.7 b | 60.7 ± 9.7 b | 60.3 ± 5.0 a |
| 窄域油 200 倍 | 80.3 ± 4.6 a | 85.3 ± 6.5 a | 62.7 ± 1.2 a |
| 矽藻土 200 倍 | 6.3 ± 5.4 c | 60.3 ± 8.7 b | 3.3 ± 10.0 c |
| 硫黃粉 500 倍 | 76.3 ± 6.9 a | 50.3 ± 7.8 b | 45.3 ± 5.8 b |

* Means within a column followed by the same letter are not significantly different by LSD test at 5% level.

**茄子葉蟎類登記藥劑對神澤氏葉蟎的藥效評估**　茄子為連續採收的作物，於採收期仍有病蟲害防治需求，而茄子上主要的農藥殘留違規原因是殘留未登記於茄子的農藥，其中以殺蟎劑比例較高。茄子上主要危害的蟎類為神澤氏葉蟎 (*Tetranychus kanzawai* (Kishida))，為評估登記於茄子上的殺蟎劑對神澤氏葉蟎是否有致死效果不佳的情形，因此選用 2.8% 畢芬寧乳劑（1,000 倍）、2.8% 賽洛寧乳劑（1,000 倍）、2% 阿巴汀乳劑（2,000 倍）、1% 密滅汀乳劑（1,500 倍）、43.2% 必芬蟎水懸劑（2,000 倍）、24% 賜滅芬水懸劑（2,000 倍）、20% 畢達本水懸劑（1,000 倍）、5% 芬普蟎水懸劑（1,000 倍）與 10% 芬殺蟎乳劑（1,000 倍），藉由直接噴施與餵食浸藥葉片評估殺蟎劑對神澤氏葉蟎的致死效果。結果顯示，直接噴施藥劑對於成蟎的部份僅賜滅芬的致死效果不佳，在卵的部份則是以阿巴汀與必芬蟎的未孵化率較低 ( 表 7-6)。餵食浸藥葉片對於成蟎的部份僅賜滅芬不佳，其次是畢達本 ( 表 7-7)。賜滅芬屬於生長調節型的殺蟎劑，因此對成蟎的致死效果不佳，但是對於卵的發育有不錯的抑制效果。

表 7-6 化學農藥直接噴施對神澤氏葉蟎之致死效果

| 藥劑名稱 | 稀釋倍數 | 累積死亡率（%） | | | | 卵未孵化率（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 2h | 4h | 24h | 48h | |
| 2.8% 畢芬寧乳劑 | 1,000 | 6.0 | 57.3 | 100 | 100 | 97.1 |
| 2.8% 賽洛寧乳劑 | 1,000 | 22.7 | 55.3 | 63.3 | 100 | 95.5 |
| 2% 阿巴汀乳劑 | 2,000 | 100 | 100 | 100 | 100 | 47.0 |
| 1% 密滅汀乳劑 | 1,500 | 100 | 100 | 100 | 100 | 99.4 |
| 43.2% 必芬蟎水懸劑 | 2,000 | 3.3 | 100 | 100 | 100 | 56.8 |
| 20% 畢達本水懸劑 | 1,000 | 98.7 | 100 | 100 | 100 | 99.6 |
| 5% 芬普蟎水懸劑 | 1,000 | 74.7 | 96.7 | 99.3 | 100 | 95.3 |
| 10% 芬殺蟎乳劑 | 1,000 | 99.3 | 100 | 100 | 100 | 97.3 |
| 24% 賜滅芬水懸劑 | 2,000 | 61.3 | 62.7 | 62.7 | 66.0 | 99.5 |

**表 7-7 化學農藥浸泡葉片對神澤氏葉蟎之致死效果**

| 藥劑名稱 | 稀釋倍數 | 累積死亡率（%） | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 2h | 4h | 24h | 48h |
| 2.8% 畢芬寧乳劑 | 1,000 | 4.0 | 4.67 | 37.33 | 96.67 |
| 2.8% 賽洛寧乳劑 | 1,000 | 78.0 | 82.0 | 94.0 | 97.33 |
| 2% 阿巴汀乳劑 | 2,000 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 1% 密滅汀乳劑 | 1,000 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 43.2% 必芬蟎水懸劑 | 2,000 | 47.3 | 70.7 | 100.0 | 100.0 |
| 20% 畢達本水懸劑 | 1,000 | 50.67 | 68.67 | 74.0 | 75.33 |
| 5% 芬普蟎水懸劑 | 1,000 | 63.3 | 83.3 | 87.2 | 97.2 |
| 10% 芬殺蟎乳劑 | 1,000 | 90.6 | 97.2 | 99.4 | 100.0 |
| 24% 賜滅芬水懸劑 | 2,000 | 18.0 | 23.3 | 24.7 | 32.7 |

## 農藥研究

**木耳菇蟎種類調查及害蟎防治** 菇類為兼具美味及健康的養生食材，年產值逾 130 億新台幣。現今菇類產業栽培技術成熟且品質佳，惟病蟲害問題常造成產量損失，菇蟎為害是其中之一。菇蟎體型微小不易察覺、易傳播，在菇類栽培各階段如菌種培養、走菌及出菇期皆會發生，待被害徵狀出現常因來不及防治而造成損失。於 107~108 年期間調查木耳菇包發生菇蟎之種類，自新竹、臺中、南投、嘉義、屏東等地區共 19 間菇舍採集疑似菇蟎為害菇包，已鑑定 15 種蟎，包括木耳重要害蟎、土棲性蟎、捕食性蟎等，分屬 3 目、10 科。其中隸屬矮蒲蟎科 *Pygmephoridae*、 盧西蟎屬 *Luciaphorus* 的帕尼盧西蟎 *Luciaphorus perniciosus* 是分布最廣，危害最嚴重的一種。其他種如木耳盧西蟎 *L. auriculariae*、穗蟎 *Pediculaster sp.* 及薄口蟎 *Histiostoma feroniarum* 亦是重要害蟎，薄口蟎常在木耳出菇後期發生，影響木耳後續產量減少。在木耳菇舍找到一種大型蟎為管原毛綏蟎 *Lasioseius sugawarai*，為蠊蟎科，屬捕食性蟎類，未來可評估其應用生物防治菇蟎之可行性。依據從木耳收集的這些蟎類標本，已初步建立木耳菇蟎的分類鑑定技術。另針對木耳重要害蟎 -- 帕尼盧西蟎進行具防治效果的藥劑、資材篩選，篩選出 7 種殺蟲、殺蟎劑及 1 種資材對帕尼盧西蟎雌成蟎在 48 小時內致死率為 85.0~100.0%，未來可進一步評估其應用在菇包栽培時的防治效果。

**木耳蕈蚋防治研究** 臺灣的菇類害蟲在 1967-1980 年曾有相關研究報告發表，之後則未再見相關調查及研究報告，且當時菇類著重於外銷，偏重於洋菇害蟲研究。如今已過近 40 年，菇類栽培種類更迭、栽培方式改變，相關病蟲害資訊闕如。由去年調查結果，已知木耳主要害蟲為蕈蚋。因為木耳害蟲防治目前在國內沒有登記的農藥可以使用，故本年度選擇登記可使用在洋菇害蟲、其他農作物潛蠅類害蟲與害蟎防治的農藥，共測試 19 種化學農藥、3 種蘇力菌微生物農藥及次氯酸水對木耳蕈蚋幼蟲之藥效。測試結果以陶斯松對蕈蚋幼蟲的防治效果最好，48 小時致死率達 100 %。可尼丁效果次之，48、72 小時之致死率分別為 73.3、83.3%。馬拉松再次之，48、72 小時之致死率為 40.0、66.7%；接下來則為大利松與賽速安，二者效果相仿，48、72 小時之致死率為 30.0~33.3、46.7~50%。其餘 14 種農藥與次氯酸水，72 小時致死率皆在 40% 以下。防治效果最好的陶斯松未登計使用於蕈菜類，也未訂定殘留容許量，若要推廣使用，須經更多的試驗評估。防治效果次之的可尼丁在蕈菜類訂有殘留容許量 0.05 ppm；再次之的馬拉松初始僅登記為施用在洋菇菇舍環境，107 年才延伸使用至洋菇出菇後的菇床上防治害蟲。大利松與賽速安在蕈菜類亦訂有殘留容許量。這些結果皆可供下一階段木耳蕈蚋農藥登記使用參考。

**無人機農噴產業鏈核心技術開發與安全評估模式建構** 本所參與科發基金的研究計畫，並配合政府推動的智慧城鄉計畫，從技術與應用面，整合建構無人機病蟲害早期預警及監測技術、現地佈設氣象資料偵測站並整合 GIS 水稻病蟲害大數據資料庫、地籍圖資系統結合無人植保機精準施藥規劃，並評

估驗證無人機農噴後對病蟲害防治的效果，建立無人機噴藥性能測定數據庫，並研擬農用無人機農機性能測定的基準。本所結合國內無人機產業，在北臺南 8 個行政區從 107 年二期作及 108 年一期作及二期作水稻田，分別挑選分散的 390~425 個坵塊，總計各約 84 公頃農田進行場域驗證及示範作業，這是全臺第一次大規模的無人機農噴應用的場域驗證。國內已有許多青農及業者嘗試應用無人植保機於作物病蟲害管理，但缺乏完整評估施用的安全性及施用後防治病蟲害效果的評估。政府為解決無人機噴藥管理，以及利用無人機開發早期病蟲害監測和預警技術，並研擬無人植保機納入農機之性能測定基準，以造福農民及解決臺灣農用無人植保機產業鏈的應用，進而支持本所、農業藥物毒物試驗所及防檢局成立計畫，由行政院雲嘉南區聯合服務中心、臺南市府、臺南市議會、無人機業者、農企業及青農團體等配合落實。

本計畫本所已完成臺南市共 3 期作的水稻田，每期作各約 84 公頃，執行無人機農噴防治病蟲害示範實作，包括後壁、新營、鹽水、白河、下營、六甲、官田及麻豆，針對防治標的病蟲害 - 飛蝨類、瘤野螟、稻熱病及紋枯病，均達到預期的防治效果。另外結合無人機搭載 RGB 影像及光譜影像辨識技術於水稻健康程度的量化分析上，已在白葉枯病和稻熱病發生程度辨識有初步的分析成果，以期透過無人機搭載高光譜模組進行大面積水稻病害監測預警，早期發現精準管理，達到省工省時省水及減藥的目的，提高農業精準管理的效率。

# 農業工程

## 農業機械

**農機性能測定**　此業務為依據農業委員會公布之「農機性能測定要點」進行測定業務，以提供測定報告作為農機廠商申請列入農業發展基金農機貸款牌型之依據，並作為農民選購性能優良農機及相關單位查證規格性能之參考。108 年度已完成 46 件農機性能測定申請案之執行，計通過性能測定 43 件，未通過 3 件，並出版性能測定報告，且公布各項測定資訊於本所網站。

**農機性能基準研修與研訂**　舉辦 6 場農機性能測定方法與暫行基準研訂會議（1 月 17 日、2 月 13 日、4 月 1 日、6 月 14 日、8 月 28 日、10 月 29 日），共計完成「農地搬運車性能測定方法及暫行基準（TS11）」、「蔬菜移植機性能測定方法及暫行基準（TS44）」、「秧苗箱田間輸送設備性能測定方法及暫行基準（TS71）」、「農用無人飛行載具噴藥機性能測定方法及暫行基準（TS108）」、「農產品層盤（架）式乾燥機性能測定方法及暫行基準（TS109）」、「火焰雜草處理機性能測定方法及暫行基準（TS113）」之部分條文修訂。另完成「農用無人飛行載具噴藥機性能測定方法及暫行基準（TS108）」、「農產品層盤（架）式乾燥機性能測定方法及暫行基準（TS109）」、「製茶布球束包機性能測定方法及暫行基準（TS110）」、「農用動力鑿鏟機性能測定方法及暫行基準（TS111）」、「旋風集塵風機性能測定方法及暫行基準（TS112）」、「火焰雜草處理機性能測定方法及暫行基準（TS113）」等 6 項新增暫行基準之研訂。

108 年度重要決議：

1. 已完成性能測定且取得測定報告之機型，農試所不再受理型號、規格或主要零件變更比對之申請。
2. 零件組合圖認定原則：
   (1) 應採機械製圖，不得以實機照片取代。
   (2) 需呈現受測機之主要構件間相關位置與組合情形。
   (3) 需含主要構件之 BOM（Bill_ Of_Material）表。
3. 現行 113 種農機具性能測定方法及暫行基準有關於「最大馬力或額定馬力」之條文或規格表，全部更正為「最大馬力與對應轉速」。
4. 依申請機型是否具備農產品處理或田間作業完整功能，以決定是否受理並研訂新型農機具測定方法及暫行基準。

**農業設施產業領航產業技術研發與應用**　本計畫逐步導入應用智慧農業關鍵技術，使農業設施作物栽培技術參數化並建模應用，促使臺灣農業設施產業升級，以智慧化技術提升作物品質及產量。內容包含建構成本較低之遠端葉面積即時監測系統，應用於設施作物葉面積之即時量測，有機會作為溫室作物產量預測或即時環境回饋控制等智慧化用途。開發農作物管理應用 APP，系統整合政府現有資源建立一個農業風險資訊平台，提供農民設施作物種植前中後相關農務提醒，使其能夠主動掌握經營風險及逐年強健農業產業體質，有助於提升農民收入。持續建立設施重要刺吸式蟲害癥狀及相關資料數位化及資料建檔，進行設施農作物重要害蟲數位鑑定查詢系統之修正，並完成移動式設施害蟲影像辨識工作台及實際運用於設施之黃色黏蟲紙蟲相辨識，可較慣行人工鏡檢之效率提升 20 倍。完成強固型溫室新式連結法，可彈性組合連結相關連接部件機構，並建立快速連接防腐蝕處理機制，降低腐蝕損失及防蝕成本，可滿足環境之嚴苛負荷與農業施作之需求。108 年度辦理觀摩會、農業設施講座及教育訓練等推廣活動共 18 場次，參與人數共計 927 餘人，藉此整合農業設施上、中、下游之產業鏈。以專案方式輔導臺灣農業設施協會廠商參加國際展覽，新增訂單效益逾新臺幣 500 萬元。

**引擎動力自走式電動割葉作業機之研發**　本計畫應用機電整合技術於田間農機開發，以發展引擎動力自走式電動割葉作業機。108 年度相關試驗為割葉機以直立式刀具應用鳳梨田雙面行列整葉之操控與效能試驗，並進行設計修正，及進行能源成本比較與作業續航力測試。本計畫完成之試驗機係使用中耕機雛型機結構，為使用行走底盤，保留行走齒輪箱，行走速度依照中耕機檔位變換。電瓶設計於車身後端，刀具則安裝於車身前由直流馬達帶動。本機於鳳梨田試驗，割刀高度與雙邊間寬可調範圍皆符合割葉要求，並達到田間操作之便利與安全性。

## 農業氣象

**農業氣象觀測及災害風險評估** 108年度本所氣象站皆正常運作，觀測資料傳至中央氣象局彙整。由本所分析今年氣象資料後發現，今年在溫度方面，1~2月均溫較過去5年（103~107年）平均值（以下簡稱歷年平均值）偏高，造成暖冬現象。自去（107）年12月中旬起，全臺共有13個平地氣象站的均溫比氣候值高1.84℃，而今年1、2月暖化更明顯，分別比氣候值高2.08℃和2.52℃；臺中、臺南和高雄更從去年9月到今年2月各出現2次「氣象乾旱」（連續20日以上未降雨或日雨量皆不到0.5毫米）。受損作物從荔枝、龍眼擴散到枇杷、桃、李、梅、高接梨和茶等。農業委員會統計因暖冬及乾旱所造成的農損則高達13億元，創下臺灣暖冬乾旱最高農損金額。5月均溫較歷年平均值低2℃，主要是降雨日數增多，其餘月份溫度差異不大。至於雨量部分，年累積雨量的歷年平均值為1,282公厘，而在今年，雖然大部分月份的月降雨量均較歷年平均值高，年累積雨量更高達2,080公厘，但其中7月較歷年平均值減少約100公厘，9月上旬至12月2日止更僅有10公厘，可見極端降雨情形非常明顯。有關颱風形成，今年共有4個颱風啟動防颱應變作業，分別為7月17日丹娜絲颱風、8月8日利奇馬、8月23日白鹿及9月30米塔，但僅有丹娜絲颱風造成約1,828萬元農損較嚴重外，其他原先預計會撲臺的颱風不是突然轉向、就是不直接侵臺。主要原因是今年太平洋高壓勢力較強且位置偏北，異常氣流容易將颱風帶往韓國日本。有關農林防災計畫推動情形，至108年底共設置131農業氣象站，經過中央氣象局之資料檢核系統，傳於本所農業工程組之「農作物災害早期預警系統」伺服器，另同步提供智慧農業資通訊平台，透過API供農委會所屬單位介接，目前共有農委會所轄30個單位介接，提供氣象資料下載人數也達2,000人。有關氣象精緻化預報部分，共完成62個重要作物生產區之氣象預報資料，今年強化在APP通報系統上之運用，同時啟動參與式防災的業務推動。農業氣象及災害防範推廣講習部分，今年共辦理30場次，約有2,000位農民參與，包括在農民學院、農會、縣市政府及水保局等，另外，各區改良場所也有相類似之課程推廣，至於重要作物生產區之整體防災體系說明會共辦理5場 （臺南改良場洋香瓜、木瓜、雲林二崙美生菜、嘉義分所香蕉、南投草屯水稻） 。

## 智慧農業

**智慧農業產業分析、智財佈局與營運模式規劃** 本計畫蒐集分析國內外智慧農業產業趨勢、建置智慧農業決策支援幕僚體系、確認廠商調查母體及彙整107年農業業界科專計畫廠商與促參名單等，調查國內智慧農業相關產業之廠商營運現況與未來投資動向，設計我國農企業智慧農業問卷，完成108年度我國農企業智慧農業發展現況調查統計報告，並推估領航農業人均生產總額，作為規劃相關政策與產值目標之參考。技轉授權策略與專利檢索分析以協助研究團隊進行智財佈局，以「智慧農業」為標的，包含「智慧生產與人機輔具開發」、「農業技術專家系統建置」和「數位服務與溯源資料交換與應用」三大主題，透過全球主要專利資料庫進行相關技術專利的檢索與彙整，分析專案標的相關技術目前在全球研發的最新現況，並針對我國智慧農業提出短中長期智財策略規劃（包含專利、商標及營業秘密），完成智財佈局策略規劃報告。智農聯盟營運模式與策略規劃方面，完成國內毛豆、稻作、家禽、生乳、養殖漁及蘭花等6個智慧農業相關策略聯盟商業營運模式個案研究，並辦理2場次智農聯盟促進活動，協助實質推動智農聯盟，菇類智農聯盟將以高價菇外銷作為聯盟推動主軸，蘭花智農聯盟則以海外智慧科技技術服務為聯盟推動主軸。

**智慧農業技術促進與專案推動小組運籌** 本計畫主要進行（1）精準農業人才供需調查分析研究：以個案訪談及問卷調查法，選出精準農業代表性廠商，調查其應用場域現況、人才任用及政府產業規劃建言等，完成精準農業人才供需調查及分析報告。（2）舉辦「精準農業產業人才供需調查及分析工作計畫」專家座談會，以公民咖啡方式討論精準農業相關議題，並將會議結果作為後續人才供給端調查參考依據。（3）推動技術促進小組（SIG）運作模式，透過舉辦3場次總體會議、4場次小組工作坊、1場次共通資訊平台產業化研討專家會議，與5場次場域訪視（菇類、蘭花、稻作、生乳及養殖漁），邀請各領航產業SIG委員前往進行場域訪視，以一對一績效診斷及輔導等方式實質運作智慧農業技術促進

SIG 小組，以檢視計畫架構主軸方向，對產業與計畫執行團隊提出技術建議，協助推動滾動式檢討機制。（4）研擬 2025 智慧農業願景藍圖：因應我國自 106 年開始執行之智慧農業計畫，需進行智慧農業下一階段議題之規劃，透過前瞻規劃機制，蒐集分析國內外產業趨勢，盤點我國重要政策，透過 SIG 核心專家會議討論產業願景與目標，及透過 SIG 小組工作坊 / 場域訪視邀請跨領域領域專家，針對產業願景（情境）討論目前缺口及解決方案，擬定短中長期策略及方案，形成 2025 智慧農業願景藍圖。

**以 UWB 技術建立溫室內精準定位之研究** 隨著設施精準栽培技術的發展，設施內工作載具之精準定位需求也不斷提升，傳統的 GPS 定位精確度 CEP（Circular error probable）約為 2.5 公尺已不符合溫室設施內精準定位之需求，以區域定位系統（Location Positioning System, LPS） 做為工作載具之精準定位套件為目前趨勢。本研究使用 Decawave 公司之無線超寬頻通訊技術（Ultra Wide Band, UWB）系列晶片模組為建置區域定位系統之開發元件，由團隊設計其終端接收設備，並在考量防水功能上將機構體積封裝盡可能小型化，使其可附掛於設施內工作載具使用。設備包含 UWB 模組、微處理器、電源供應、電壓轉換器等模組，定位模組包含 Anchor 與 Tag 二部分，其中 Anchor 需要精準的固定在相對位置；Tag 則為裝置在移動載具上，系統由至少四個 Anchor 端組成才能為成三維定位，其中第一個 Anchor 端除訊號發送外，也負責接收資料並與其它三個 Anchor 端提供有效的定位訊號，接收端將收集到的訊號資料上傳電腦端進行三維定位運算後，讓使用者可以即時的知道目前附掛 Tag 的農機載具位於溫室位置。本研究所設計的設備拆裝容易，可將 Tag 直接附掛在農機載具上，不須更動現有設備，經實測結果平面定位精度可達到約為 20 公分，已可符合目前溫室設施精準定位需求。

# 農業經濟

**農業產業人才知能訓練課程規劃** 為強化農村產業跨域合作能量，落實農村再生結合產業發展，符合各類農村社區發展的多元性，透過各類農業產業人才系統性課程規劃，讓農村人才能多元性學習產業技術與知識。108 年度進行標準化課程執行檢討與共同課程教案建置，奠基在過往五年之基礎，已建立標準化課程檢討作業流程與相關表單，作為後續由標準化課程確認至課綱檢討與增修，最終完成初階班共同課程教案建置。本年度針對保健植物類初階班、種苗生產類初階班完成標準化課程確認、課綱檢討與增修，另針對蔬菜產業進階班進行農民需求訪談、專家轉化意見、課程規劃及開班訓練。完成上述課程共 26 門共同課程教案建置等工作。

**農民學院分群分級課程之研究 - 以農產加工班課程規劃為例** 農委會針對第六次全國農業會議決議，提出針對不同族群規劃分群、分級的輔導培育機制，因此本（108）年度針對農民學院開辦之分群分級專班，探討分群專班與無分群班學員的學習差異性，及影響訓練成效的成因。研究發現（1）本次八個班的樣本在訓練前的自我能力測驗，未達半熟手者佔了 70.1%，半熟手到未達熟手者佔了 25.4%，熟手以上只佔了 1.8%，未來課程除了分群外，亦可思考進行課程分級的規劃，以符合不同能力的學員受訓需求。（2）學員的滿意度方面，在分群與無分群的訓練班，其平均滿意度都在 4.4 分以上，顯示各訓練中心在辦訓方面不管有無分群，皆盡心盡力辦好每一次的課程，都讓學員感到滿意。（3）在能力提升方面，學員在學習後能力都有提升，學員在各班、全體的能力提升程度呈現顯著差異。我們也發現班級分群方式（分群專班與非分群專班）對於訓練成效是有顯著影響，而研究分析結果中非分群專班學員後測成績顯著優於分群專班學員的後測成績，推測原因可能是 8 個班別課程內容雖然都是教導農產品加工的知識與技術，但受到不同的授課講師、不同的教案、學員背景程度不一致等的因素影響下，造成今年度數據分析上的差異，實際原因有待進一步追蹤研究。

**臺灣重要農產品國內市場之研究（紅龍果）** 我國紅龍果產業發展迅速，面積自 98 年至 106 年逐年成長，然而供給提高導致在夏季盛產時易供需失衡而價格下跌，故本研究針對批發市場與下游需求進行研究，主要方法為次級資料分析與深度訪談（農民與下游業者），以提出相關建議。結果顯示 105 ～ 107 年紅肉在臺北一二市量價關係呈現明顯負相關（日資料，對數轉換），且批發市場年交易量佔年產量比例高，且逐年成長（48 ～ 51%，105 ～ 107 年），建議紅龍果應控制批發市場進入量，因批發市場具有價格指標之意義，交易量過高恐影響整體產業價格。訪談結果顯示，農會較少共同分級，不利品質穩定，外銷需有穩定品質與供應量，且如加國所需海運航程長，冬果較耐儲運，夏果則易發生倉儲性病害。建議農民組織應共同分級，技術面則須克服雨季造成之病害，並符合出口國用藥規範，方能維持穩定的量與品質，以利外銷供應。加工產品多元，但使用量少，對於盛產去化幫助有限，且須增加成本與開發通路。建議加工部分應與加工業者及市場行銷專業合作，降低進入門檻，雖穩定價格效果有限，但仍可增加紅龍果之推廣。在連鎖飲料業需求有限，因價格因素僅能在盛產低價時使用，部分業者使用截切冷凍方式，可增加儲存期並延長供應，或可增加業務用產業之使用意願。

**圖 9-1** 提供農產業貿易潛力分析平台「市場吸引力」與「市場競爭力」分析模組與互動式圖表功能。

**農業商業模式推廣應用** 建立一套可運行且能持續獲利的商業模式（Business Model），並針對市場趨勢加以調整，為永續經營事業的重要工作之一。因應農產業轉型需求，農村社區及農業相關組織導入商業模式有其需求性，讓從業人員瞭解商業模式之內涵與用途，並據此調整經營方向為組織成功關鍵。本（108）年延續應用 106 年增修之農業商業模式引導手冊及階層性課程，辦理工作坊 2 場次進行農業商業模式之推廣，共 8 個產銷組織參加，輔導產出 8 個農業商業模式，協助其規劃調整未來經營方向與策略。另外以平台經濟為主軸，辦理 3 場次講座論壇，共有 228 人次參加提供與會人員互相學習機會，並促進其商機。

**農產品外銷潛力指標使用介面研究** 本研究建置農產業外銷潛力分析平台，並建置雲端資料庫，提供共同儲放農產品市場調研與產業分析資料，分析結果以容易理解之圖表呈現，以提供政府、研究相關單位、產業，討論外銷議題時決策判斷數據。目前平台已建立「市場吸引力」與「市場競爭力」分析模組與互動式圖表功能，共有萵苣、鳳梨等具外銷潛力農產品 12 項，未來會持續新增其他品項，並加入零售市場與產業分析速報等內容，擴充平台之產業實用性（圖 9-1）。本（108）年度導入電腦程式，自動化下載分散資料庫之貿易與生產數據，電腦程式可縮短下載與運算時間，讓分析人員能縮短匯集資料時間，提升分析廣度。此外本（108）年也設計讓使用者可自行加權外銷潛力評估指標、圖表呈現功能，可增加平台分析靈活度，以符合產業、研究人員與農政單位人員不同需求。

# 農業技術服務

## 農業推廣與公關

**外賓參觀訪問**　本所農業科技研究成果豐碩，為世界各國爭相研習觀摩及參觀訪問之對象，本年度外賓來所參訪總計 72 件【含總所件 55 件、嘉義分所 9 件、鳳山分所 8 件】（表 10-1），其中國內來賓不計在內。

**學術專題演講及應用研討會**　本所為激勵研究同仁對研究成果之檢討及並針對臺灣現行農業問題謀求解決之道，尋求重點突破，本年度仍定期或不定期邀請專家學者，來所作專題演講及召開研討會，辦理場次如表 10-2、表 10-3。

**農業研發成果推廣**　為加速提升農民栽培管理技術及推廣研發成果，本年度仍不定期舉辦各項農業技術講習會及示範栽培觀摩會（表 10-4）。

本年度本所受理農友、消費者及農業從業人員等函詢及網站意見信箱留言農業問題，包括水稻、雜糧、果樹、蔬菜、花卉、土壤肥料管理及病蟲害檢查及鑑定與分析，介紹農作物品種特性，提供種子種苗改良繁殖，推廣農機性能，並由本所人員適時赴現場勘驗、技術指導等。茲將重要技術諮詢服務類型敘述如下：

（一）農業試驗設計及統計分析諮詢服務：試驗設計與資料分析為現代農業研究之必要工具，為促進現代農業科技之統計方法發展及提昇國內農業試驗之效率、準確度與品質，提供國內農業研究人員之統計諮詢服務。

1. 本年度受理之服務案件包括本所同仁、主要為各區農業改良場、林業試驗所、畜產試驗所與茶業改良場等計 50 件。
2. 完成茶與梨（高接梨）品種資訊系統，並完成茶栽培曆之建立及梨（高接梨）之栽培曆規劃。
3. 已完成肥料資訊系統行動版提供肥料查詢比較、肥料用量計算功能，幫助農民在施肥之前，依據農地肥力狀態及不同作物生育階段，進行施肥用量規劃建議，選用適當的肥料商品，可提高農民生產效率及收益。
4. 獲得農委會智審會通過之作物生產整合管理資訊平台建構技術，針對國內有意願農企業輔導非專屬技術移轉，導入資訊化觀念管理作物栽培經營模式，使國內農業產業模式與農業智慧 4.0 接軌，並已於 105 年辦理非專屬授權作物生產整合管理資訊平台建構技術給予泓昌米廠至今，輔導水稻之田間管理資訊系統建立，以提升該社之田間管理效率。

（二）農民諮詢服務：設置農民技術諮詢服務窗口，受理農友親送、郵寄及網站意見信箱留言等各項諮詢服務。本年度共計受理網站意見信箱諮詢服務及書面諮詢案件計 170 件及農友親送或郵寄樣本計 1,548 案件，及農民服務專線電話諮詢服務計 871 話次，提供快速即時的諮詢管道。

（三）土壤、灌溉水、有機質肥料、葉片營養檢驗服務：為提供農民合理化施肥建議，以高性能儀器進行土壤、灌溉水、有機質肥料及葉片營養診斷分析服務，並結合各區農業改良場形成「作物需肥診斷體系」。本年度共受理農民親送與寄送之土壤樣本完成分析土壤 1,379 件、植體 2 件、水樣 499 件、固體有機質肥料 18 件、有機液肥 62 件、栽培介質 25 件。除分析數值外，尚提供適宜範圍、管理建議等資訊共 2,385 份。此外並協助臺中市政府、連江縣政府、農糧署、種苗改良繁殖場、臺中區農業改良場、高雄區農業改良場、桃園區農業改良場、花蓮區農業改良場、臺東區農業改良場等單位 193 件土壤分析檢測服務。

（四）作物病蟲害診斷服務：農友直接攜帶或函寄樣本，請本所診斷並提供防治建議。108 年間病害診斷服務計有 528 件【含總所 392 件、嘉義分所 72 件、鳳山分所 64 件】。蟲害診斷服務計 2,847 件【含總所 2,751 件、嘉義分所 64 件、鳳山分所 32 件】。此外尚有生理性病害 29 件，其他 34 件【鳳山分所植保系】，總計 159 件。

**農業專業訓練**　本所為提高農民在社會經濟結構變遷中的競爭力，提升農業人力素質，並配合行政院農委會成立農民學院，規劃系統性教育訓練課程，針對一般民眾與新進農民及在職專業農民分別辦理農業

專業訓練。本年度本所辦理原鄉有機蔬菜栽培管理訓練班入門（分群分眾專班）、菇類栽培管理初階訓練班第一梯次、農產加工進階選修訓練班、設施產業與栽培管理進階選修訓練班、有機蔬菜栽培管理進階選修訓練班、花卉育種技術進階選修訓練班、養液栽培管理進階選修訓練班（青年農民優先班）、菇類栽培管理入門班第一梯次（農村婦女優先班）、木瓜栽培管理進階選修訓練班、土壤管理與施肥技術進階選修訓練班（青年農民優先班）、新興果樹栽培管理進階選修訓練班、菇類栽培管理初階訓練班第二梯次、農業商業模式導入與演練高階訓練班、有機蔬菜養分管理進階選修訓練班、菇類栽培管理進階訓練班、百香果栽培管理進階選修訓練班（自辦）、花卉栽培管理初階訓練班、農民保種能力養成進階選修訓練班、果樹土壤與養分友善管理進階選修訓練班、菇類入門訓練班第二梯次（農村婦女優先班）等共計 19 班次，參與農民及一般民眾共 489 人次（表 10-5）。

**農業國際合作** 本所國際合作業務除了接待外賓參訪，俾利互相交流、研商未來合作，尚鼓勵同仁參與國際會議、研討會及訓練課程等，以及與國際官方和非官方組織合作辦理技術訓練和參訪交流。本年度本所研究人員赴外共計 131 人次，前往美國、印尼、南韓、澳洲、印度、菲律賓、杜拜、越南、泰國、祕魯、瑞士、馬來西亞、匈牙利、加拿大、中國、孟加拉、紐西蘭、日本、義大利、荷蘭、德國、波蘭、法國、諾魯、馬紹爾、以色列等 26 國協助辦理講習訓練、出席國際會議或研討會、與國外研究機構互動交流或外派研習、考察國外產業架構與新南向示範場域設置、執行科技計畫與雙邊合作議題等。108 年 5 月 6 ～ 9 日由本所植物病理組與亞蔬 - 世界蔬菜中心、國立中興大學、國立自然科學博物館合辦「第六屆國際番茄病害研討會（VI International Tomato Disease Symposium）」；5 月 27 ～ 31 日由本所農業化學組、亞太糧肥技術中心、國立屏東科技大學、亞蔬 - 世界蔬菜中心合作辦理「International Symposium on Smart Agriculture for Environmentally and Consumer Friendly Food Production（智慧農業應用於環境友善及消費者導向之糧食生產國際論壇）」。而為因應行政院農業委員會推動新南向政策區域農業發展旗艦計畫，本所於 108 年與印尼、菲律賓、澳大利亞等新南向目標國家密切互動，賡續協助印尼推動設置綜合農業示範區、依據「臺菲合作在菲律賓碧瑤設置洋菇示範農場執行協定」協助菲方建立洋菇生產技術；此外，為延續 105 年與澳大利亞昆士蘭州簽署之荔枝異地生產合作備忘錄，本所輸澳之荔枝苗木已於由澳大利亞墨爾本隔離檢疫場所移出，108 年 10 月 23 日由行政院農業委員會陳副主委駿季率國際處同仁與本所方主任秘書怡丹、張主任哲瑋、謝副研究員雨蒔至 Yeppoon 參加澳方主辦之定植典禮，正式開始試種生產，獲得臺澳雙方媒體熱烈報導；亦參與 2019 年亞太種子年會（11 月 25 日～ 29 日於馬來西亞吉隆坡舉行），計約有 40 國、1,358 人參加，我國 16 家種苗公司出席，貿易桌洽談人次達 600 人以上，本次會議與多國種苗相關單位進行交流，推廣我國種苗業重要成果並汲取國際種苗業發展趨勢，以及各國種苗規範、檢疫制度、貿易條約等。而在橋接國外產官學研之部分，本所 108 年 2 月 14 日與南韓生態研究所（NIE）簽署學術合作備忘錄，加入南韓之 ECOBank 計畫，5 年內可與其他會員國資源共享、交流生態研究資料。

**農業圖書期刊管理交換** 為提供本所各項研究計畫所需參考資訊及充實研究人員專業知識，108 年繼續蒐藏各國農業研究有關書刊，總計現有館藏圖書及期刊裝訂本合計 37,336 冊，期刊則有 857 種（表 10-6），並訂購 8 種電子資料庫。NDDS 館際合作服務，本所對外單位申請合計 21 篇，外單位對本所申請合計 12 篇。另建置農委會國際農業數位知識交流網絡平台，提供農委會所屬各試驗改良場所國內外農業研究報告及館際合作服務，108 年總計共提供 308 件 Agridl 館合服務。農試所機構典藏系統（TARIIR），累計共上傳 10,403 篇及 1,717,882 造訪人次，檔案下載總次數為 9,533,124 次。並與國內外相關學術研究機構建立出版品交換關係等方式，擴大農業科技資訊之取得與交流。

**研究報告之刊行** 為提供農業研究人士互相切磋交流與知識分享，本所定期出版學術期刊與農業雜誌，並不定期出版各類型特刊。108 年出版學術性期刊 - 臺灣農業研究季刊第六十八卷（如表 10-7）、農業推廣雜誌 - 技術服務季刊第三十卷（如表 10-8），及不定期出版農試所特刊編號 216–226 號。分別為：菇類智慧化生產與農場經營管理研討會專刊、百香果產業新南向策略研討會專刊、向日葵種原圖說、108 年光電綠能設施之農地利用成果發表會簡報輯、作物土壤管理與施肥技術 - 果樹與茶作篇、

作物土壤管理與施肥技術 - 蔬菜與雜糧篇、作物土壤管理與施肥技術 - 水稻篇、咖啡果小蠹防治研究暨田間綜合管理研討會專刊、臺灣機能作物食農教育農事指南、溶磷菌肥料肥（功）效評估及驗證研討會專刊（如表 10-9）。

此外，鼓勵研究人員發表研究成果，108 年所內同仁發表於其他刊物之研究報告，計有學術期刊 50 篇、研討會論文 75 篇、論文宣讀 93 篇、專書 15 本、農業雜誌 127 篇、壁報展示 100 篇（如表 10-10），以提供基層農業推廣人員、試驗研究機關與農民參考，俾使農業研究成果能迅速推廣，農民與農村能均霑其益。



**表 10-1　一〇八年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表**

| | |
|---|---|
| 108.01.13 | 中華民國國際經濟合作協會帶領蒙古國布爾幹省省長一行 15 人 |
| 108.01.15 | 馬來西亞人民中正黨國會議員及州議員一行 8 人 |
| 108.02.14 | 韓國生態研究所代表 Ohseok Kwon 博士一行 2 人 |
| 108.02.21 | 日本沖繩縣農業研究中心首席主任研究員玉城磨一行 3 人 |
| 108.03.06 | 東海大學帶領帶鳥取大學農學院師生一行 21 人 |
| 108.03.28 | 印尼農業部農業研究發展局土壤研究所一行 6 人 |
| 108.04.09 | 澤宏公司與義美公司一行 2 人 |
| 108.04.11 | 中興大學黃紹毅教授帶領 PHILARM 菲律賓外賓團一行 14 人 |
| 108.04.15 | 駐泰代表處童振源大使率台商一行 15 人 |
| 108.04.18 | 財團法人國際合作發展基金會「生物多樣性推廣研習班」一行 22 人 |
| 108.04.24 | 財團法人國際合作發展基金會「運用科技提升農業抗逆境研習班」一行 20 人 |
| 108.05.09 | 「2019 第六屆番茄病害國際研討會」與會學者一行 18 人 |
| 108.05.15 | 馬來西亞農業及農機工業部副部長一行 7 人 |
| 108.06.04 | 中興大學帶領泰國宋卡王子大學來訪學者一行 5 人 |
| 108.06.27 | 中興大學帶領菲律賓巴丹半島州立大學來訪農業專家一行 4 人 |
| 108.07.11 | 印尼農業部食用作物總署穀物局局長一行 4 人 |
| 108.07.24 | 東海大學辦理教育部新南向計畫 2019 Summer programe- Tunghai University College of Agriculture 帶領印尼籍學生一行 32 人 |
| 108.08.08 | 越南平福省人民委員會阮文百主席一行 39 人 |
| 108.08.14 | 紐約市立大學生物系師生一行 8 人 |
| 108.08.14 | 中興大學辦理「臺灣與泰國園藝與動物科學交流研討會」一行 13 人 |
| 108.08.16 | 馬來西亞農業考察團訪賓一行 7 人 |
| 108.08.20 | 財團法人中國生產力中心辦理「2019 智慧農業國際研討會暨聯合成果展」帶領美國及日本專家一行 5 人 |
| 108.08.28 | 國際土地政策研究訓練中心帶領第二階段越南高階官員培訓班 - 發展與農業相關之生物技術班一行 29 人 |
| 108.08.29 | 中興大學帶領日本東京農業大學學生農業研習團師生一行 23 人 |
| 108.08.29 | 我駐越代表處邀請越南中部四省官員一行 10 人 |
| 108.08.30 | 中興大學帶領日本東京農業大學學生農業研習團師生一行 18 人 |
| 108.09.16 | 德國巴伐利亞邦葡萄暨園藝局局長 Andreas Schmitt 一行 4 人 |
| 108.09.18 | 科技部「第七屆臺菲次長及科技會議」菲律賓訪團一行 15 人 |
| 108.09.24 | 約旦國家農業研究中心主任 Dr. Nizar Haddad 一行 4 人 |
| 108.09.24 | 中興大學帶領日本京都大學學者一行 5 人 |
| 108.09.26 | 日本沖繩縣伊江村議會渡久地政雄議長一行 15 人 |
| 108.09.26 | 外交部安排法國國民議會友臺小組主席賽沙里尼 (Jean-François Cesarini) 一行 6 人 |

**表 10-1 一〇八年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表（續）**

| | |
|---|---|
| 108.10.14 | 中興大學農資院黃副院長紹毅接待菲律賓洛斯巴尼奧斯大學 (University of the Philippines Los Banos, UPLB) 一行 10 人 |
| 108.10.28 | 駐泰代表處童大使振源擬安排泰國清萊府直轄清萊市市長 Wanchai Chongsuttanamanee 及其家人一行 6 人 |
| 108.10.28 | 中央研究院植物暨微生物學研究所邢禹依博士偕同印度維斯瓦巴拉蒂大學 (Visva-Bharati University, Indai) 生物科學系助理教授 Dr. Narottam Dey 一行 2 人 |
| 108.10.29 | 國際土地政策研究訓練中心第 144 期「農業發展與政策」定期班學員一行 30 人 |
| 108.10.29 | 財團法人國際合作發展基金會「運用科技提升農業抗逆境能力研習班」學員一行 20 人 |
| 108.10.29 | 韓國慶尚北道嶺南大學農業 Meister 學院 YUN, Haegeun 教授率學生一行 17 人 |
| 108.10.31 | 遠東科技大學帶領日本豊橋技術科學大學先端農業團隊一行 12 人 |
| 108.10.31 | 國立中興大學帶領泰國皇家計畫基金會貴賓一行 5 人 |
| 108.11.06 | 行政院農業委員會「2019 農業綠能論壇」邀請日、韓專家一行 2 人來訪 |
| 108.11.07 | 農業委員會邀請馬來西亞訪賓一行 6 人來訪 |
| 108.11.07 | 世界蔬菜中心安排韓國專家一行 3 人來訪 |
| 108.11.08 | 國立中興大學農藝系王強生教授安排美國德州農工大學土壤與作物科學系 Michael J. Thomson 講座教授與 Endang M. Septiningsih 副教授一行 2 人 |
| 108.11.08 | 中央研究院植物暨微生物學研究所邢禹依特聘研究員偕同瑞士國家農業、營養與環境研究所及法國農業研究單位一行 6 人 |
| 108.11.12 | 菲律賓種苗產業協會一行 35 人 |
| 108.11.14 | 農委會「新農業政策及農村再生」專家來臺研習計畫學員一行 9 人 |
| 108.11.18 | 馬來西亞友誼及貿易中心何瑞萍代表一行 3 人 |
| 108.11.21 | 越南林銅省農會代表團一行 20 人 |
| 108.12.08-15 | 美國夏威夷大學榮譽教授 R. F. L. Mau 及 Robin S. Shimbuku 一行 2 人 |
| 108.12.09 | 國立臺灣大學農藝學系偕同德國漢諾威萊布尼茨大學園藝生產系統研究所 Hartmut Stützel 教授來所進行學術交流及演講 |
| 108.12.11 | 希臘農業部農業研究院迪馬基斯 (Nikolaos Thymakis) 院長一行 5 人 |
| 108.12.18 | 新加坡公用事業局 (Public Utilities Board, PUB) 一行 6 人 |
| 108.12.20 | 加拿大安大略省省議員訪問團一行 9 人 |
| 108.12.24 | 日本沖繩縣農業研究中心研究員比嘉真太一行 3 人 |
| **嘉義分所** | |
| 108.01.30 | 日本沖繩縣農業研究中心名護支所主任研究員一行 3 人來訪 |
| 108.3.7 | 日本熱帶果樹協會事務局及日本農林水產等一行 4 人 |
| 108.3.13 | 美國愛達荷大學 (University of Idaho) 生命科學暨農學院師生訪問團一行 10 人 |
| 108.5.6 | 泰國農民團體一行 19 人 |
| 108.06.20 | 中美洲農牧保健組織 (OIRSA) 執行長由國合會陪同一行共 4 人來訪 |
| 108.7.10 | 韓國濟州特別自治道農業技術院一行 5 人來訪 |
| 108.8.19 | 日本京都大學師生一行 12 人 |
| 108.10.01 | 日本沖繩縣恩納村官員一行 6 人來訪 |
| 108.11.07 | 日本沖繩縣恩納村副村長一行 6 人 |
| **鳳山分所** | |
| 108.01.31 | 沖繩縣農業研究中心一行 3 人參訪 |
| 108.03.05 | 東亞國際專利法律事務所所長 陪同日本愛西市議員一行 3 位參訪 |
| 108.03.07 | 日本果樹研究室一行 4 人參訪 |

表 10-1 一〇八年國外來賓蒞所參觀訪問一覽表（續）

| | |
|---|---|
| 108.05.28 | 馬來西亞砂勞越州農業國土及地區現代化部的常務秘書 Ik Pahon Joyik 一行 11 人參訪 |
| 108.07.11 | 濟州特別自治道農業技術院一行 5 人參訪 |
| 108.09.20 | 德國巴伐利亞邦葡萄暨園藝局局長 Andreas Schmitt 等一行 4 人參訪 |
| 108.10.15 | 澳洲農業部策略貿易政策及北亞事務副司長 Ms. Amy Fox 率團一行 5 人參訪 |
| 108.10.30 | 國合會及東協及南亞國家學員一行參訪 |

表 10-2 一〇八年本所舉辦之學術專題演講一覽表

| 日期 | 主講人 | 講題 | 主辦單位 |
|---|---|---|---|
| 108.01.16 | 游舜期 | 高生產力水稻突變體之篩選及穀粒外觀性狀之遺傳分析 | 生物技術組 |
| 108.01.16 | 王三太 | 泰國與越南茄科蔬菜與甘藍產業參訪心得介紹 | 鳳山分所蔬菜系 |
| 108.01.16 | 徐智政 | 百香果台農 1 號於泰國清邁地區試種初步評估 | 鳳山分所果樹系 |
| 108.01.22 | 吳容儀 | 萬代蘭盆花新品系之育成 | 花卉研究中心 |
| 108.01.28 | 1. 鄭皓文<br>2. 陳聖文 | 1. 農電共構設施遮蔽率之模擬研究<br>2. 數位風洞之可行性 | 農業工程組 |
| 108.01.29 | 黃晉興 | 氣候變遷對作物病害影響之探討 - 強降雨導致臺灣作物疫病日趨嚴重 | 植物病理組 |
| 108.01.30 | 張哲瑋 | 荔枝結實生理研究概述 | 嘉義試驗分所 |
| 108.02.20 | 關政平 | 瓜類病毒分子診斷與應用 | 生物技術組 |
| 108.02.21 | 石憲宗 | 安全除草劑研發現狀與應用趨勢 | 應用動物組 |
| 108.02.23 | 邱國棟 | 芒果逆境調適可行模式探討 | 鳳山分所果樹系 |
| 108.02.26 | 林景平 | 抗氧化物、植物生長調節劑及刻傷對組織培養過程培植體產生褐化物質之影響 | 花卉研究中心 |
| 108.02.27 | 倪蕙芳 | 柑橘褐斑病的發生與防治 | 嘉義分所 |
| 108.02.27 | 廖健銘總經理 | 自動化省工遙控割草機操作維修課程 | 鳳山分所 |
| 108.03.13 | 杜元凱 | 澳洲植物表型體中心培訓計畫心得分享 | 生物技術組 |
| 108.03.15 | 吳羽婷教授 ( 屏東科技大學 ) | 環境微生物生態研究介紹 | 農業化學組 |
| 108.03.19 | 郭毓仁博士 ( 開南大學 ) | 遇見園藝治療的盛放 | 花卉研究中心 |
| 108.03.19 | 1. 姚美吉<br>2. 陳淑佩 | 1. 溫稻穀倉貯藏期間之害蟲防治管理策略<br>2. 影像辨識應用於臺灣農業檢防疫害蟲之概況 | 應用動物組 |
| 108.03.25 | 1. 林建志<br>2. 黃禮棟 | 1. 負式咖啡震動收穫機採收效率研究試驗<br>2. 波技術與質地偵測 | 農業工程組 |
| 108.03.25 | 方信秀 | 運用 LED 燈照延長大目釋迦產期之研究 | 鳳山分所果樹系 |
| 108.03.26 | 黃美瑩博士 ( 水產試驗所 ) | 益生菌在水產養殖之應用 | 花卉研究中心 |
| 108.03.27 | 1. 陳裕儒<br>2. 林詠洲 | 1. 米單倍體誘導系及雙單倍體技術研發<br>2. 橘多樣化品種 | 作物組 |
| 108.03.27 | 唐佳惠 | 灌溉量對椪柑產量及果實品質之影響 | 嘉義分所 |
| 108.04.15 | 蔡蕣煌 | 分析生物防治菌多黏類芽孢桿菌 TP3 的有效抗菌物質 | 鳳山分所植保系 |
| 108.04.17 | 李雅琳 | 植物中的隱藏世界 - 由生態與進化思考植物內生菌的功能 | 生物技術組 |
| 108.04.19 | 蔡致榮 | 利用智慧科技加速抗褐飛蝨水稻抗性解析、品種改良與產業應用計畫成果發表暨討論會 | 作物組 |
| 108.04.22 | 陳金枝 | 臺灣百香果健康種苗體系建構之關鍵技術開發及產業輔導現況 | 植物病理組 |

**表 10-2 一〇八年本所舉辦之學術專題演講一覽表（續）**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 108.04.24 | 張家驥博士 ( 臺灣生質能技術發展協會 ) | 農林業資材能源化應用與可行性探討 | 農業化學組 |
| 108.04.24 | 吳永培 | 水稻到非洲 | 嘉義分所 |
| 108.04.24 | 吳英明講座教授 ( 樹德科技大學 ) | 管就要管得有道理 | 鳳山分所 |
| 108.04.25 | 吳承軒 | 仙履蘭 complex type 貯運之初探 | 花卉研究中心 |
| 108.05.06 | 1. 林鳳琪<br>2. 申屠萱 | 1. 智慧害蟲綜合管理之研發現況與未來<br>2. 農作物有關的食菌蟎 | 應用動物組 |
| 108.05.07 | 1. 劉滄棽<br>2. 林毓雯 | 1. 高光譜即時農產品品質檢測技術開發<br>2. 遮陰與環境因子對植生重金屬移除效率之影響研究 | 農業化學組 |
| 108.05.08 | 湯佳蓉 | 蕈狀芽孢桿菌防治番茄萎凋病之機制分析 | 鳳山分所 |
| 108.05.08 | 張淑賢主任 ( 屏東農業生物科技園區 ) | 農業生物科技園區發展現況及展望 - 兼談三大旗艦物流中心規劃及日本冷鏈物流參訪心得分享 | 作物組 |
| 108.05.09 | 張斐章特聘教授 ( 國立臺灣大學生物環境系統工程學系 ) | 智慧水 - 糧食 - 能源鏈結之永續管理策略 (Intelligent Management Strategy for Sustainable Water-Food-Energy Nexus) | 農業工程組 |
| 108.05.15 | 夏奇鈜 | 結合誘變、試管內篩選與小孢子培養之花椰菜輔助育種平台建立 | 生物技術組 |
| 108.05.21 | 1. 陳柱中<br>2. 黃維廷 | 1. 作物生長模式在氣候變遷的研究<br>2. 鳳梨生產及關鍵技術智慧化研發及應用 ( 葉片養分對外銷鳳梨貯運品質之影響與施肥改善策略 ) | 農業化學組 |
| 108.05.24 | 王三太 | 馬來西亞設施農業示範場域辣椒栽培現況與當地辣椒產業介紹 | 農業經濟組 |
| 108.05.28 | 1. 吳子淦<br>2. 張淑貞 | 1. 授粉昆蟲的發展與應用<br>2. 菇類雙翅目害蟲調查與防治 | 應用動物組 |
| 108.05.29 | 1. 李長沛<br>2. 戴宏宇 | 1. 專野生稻種間雜交導入系紋枯病抗性之評估<br>2. 臺灣落花生品種分子鑑定之研究 | 作物組 |
| 108.05.29 | 黃守宏 | 青翅蟻形隱翅蟲 (Paederus fuscipes Curtis) 之生物學及族群消長調查 | 嘉義分所 |
| 108.06.04 | 江志峰 | 奈米微量要素液體肥料效果探討 | 農業化學組 |
| 108.06.04 | 謝鴻業 | 影響番石榴果實品質穩定因素之探討 | 鳳山分所果樹系 |
| 108.06.10 | 簡禎富教授 ( 清華大學工業工程與工程管理學系 ) | 跨域思維 - 工業 3.5 智慧製造 | 專案推動小組 |
| 108.06.12 | 謝鴻業 | 影響番石榴果實品質穩定因素之探討 | 鳳山分所 |
| 108.06.12 | 陳涵葳 | 臺灣芭蕉抗黃葉病能力之研究 | 生物技術組 |
| 108.06.18 | 1. 蔡淑珍<br>2. 吳宗諺 | 1. 應用甘藷下腳品生產生質聚合物之研究<br>2. 香蕉澱粉功效性評估 | 農業化學組 |
| 108.06.21 | 林益昇榮譽教授 ( 中興大學植物病理系 ) | 談創造性的活動 - 以植物病害防治為例 | 鳳山分所 |
| 108.06.26 | 戴廷恩 | 中國水苔生產現況 | 花卉研究中心 |
| 108.06.26 | 陳享民博士 ( 臺中榮民總醫院醫學研究部 ) | 高光譜成像及分析技術於農產品品質檢測之應用 | 植物病理組 |
| 108.06.26 | 石憲宗 | The diagnostic technology for study of feeding behavior of leafhoppers and planthoppers | 應用動物組 |

表 10-2　一〇八年本所舉辦之學術專題演講一覽表（續）

| | | | |
|---|---|---|---|
| 108.06.26 | Dr. Chris. H. Dietrich | Diversity, natural history, evolution and economic importance of Membracoidea | 應用動物組 |
| 108.06.26 | 朱彧瑩 | 蝴蝶蘭瓶苗於礦物元素缺乏下之元素動態變化與生理反應 | 嘉義分所 |
| 108.07.03 | 林福仁教授 ( 國立清華大學服務科學研究所 ) | 知識管理應用於農業資料庫的 AI 化服務提升 | 農業工程組 |
| 108.07.03 | 羅惠齡 | 芥藍鳳山 1 號之育成 | 鳳山分所蔬菜系 |
| 108.07.09 | 1. 羅淑卿<br>2. 陳琦玲 | 1. 柚子皮多元化產品之研發<br>2. 農業長期生態研究無線感測網路建置與應用 | 農業化學組 |
| 108.07.10 | 羅惠齡 | 芥藍鳳山 1 號之育成 | 鳳山分所 |
| 108.07.16 | 1. 吳秉諭<br>2. 谷婉萍 | 氧化亞氮排放文獻回顧<br>原鄉推動雞糞粒肥現況與未來展望 | 農業化學組 |
| 108.07.16 | Dr. Piero Toscano ( 義大利國家研究委員會 ) | 農業氣象作物監測和預測 - 數位化農業 | 農業化學組 |
| 108.07.23 | 鍾淨惠 | 改善花卉儲架壽命之策略探討 | 花卉研究中心 |
| 108.07.23 | 1. 賴政融<br>2. 余志儒 | 1. 臺灣昆蟲致病微生物的研究現況與發展趨勢<br>2. 農作生產可以兼顧生態嗎 ? | 應用動物組 |
| 108.07.23 | 洪傳揚教授 ( 臺灣大學農化系 ) | 精準作物育種的發展與前景 | 生物技術組 |
| 108.07.30 | 小原裕三博士 ( 日本農研機構 NARO) | Anaerobic soil disinfestation for soil borne disease control and its possible mechanisms | 植物病理組 |
| 108.07.30 | 1. 蔡耀賢<br>2. 張翊庭 | 1. 光電廠植生復育研究<br>2. 應用遙測判釋進行作物產量估計之探討 | 農業化學組 |
| 108.07.31 | 1. 呂椿棠<br>2. 何佳勳 | 1. 國內水稻推廣品種在 ORYZA V3 的應用簡介<br>2. 在可調控環境下光質對蔬菜植化素累積之影響 | 作物組 |
| 108.08.06 | 1. 陳慧誠研究員 ( 神經及精神醫學中心 )<br>2. 林照能 | 1. 藥頭沒告訴你的事 : 藥物成癮與毒害<br>2. 苦瓜育種研究現況與展望 | 鳳山分所 |
| 108.08.06 | 1. 錢偉鈞主任 ( 朝陽科大應化系 )<br>2. 曾瑞昌主任 ( 朝陽科大費洛蒙中心 ) | 1. 朝陽科大費洛蒙中心簡介<br>2. 昆蟲費洛蒙合成與應用 | 應用動物組 |
| 108.08.07 | 賴柏羽 | 結合植物精油與覆膜資材對紅龍果倉儲病害之防治效果研究 | 嘉義分所 |
| 108.08.13 | 1. 張瑞明<br>2. 張明暉 | 1. 控釋型肥料研究<br>2. 歐洲的生物基產業 (BBI) 發展策略與我國未來發展 BBI 的策略地圖規劃 | 農業化學組 |
| 108.08.14 | 李雅琳 | 「簡報邏輯與表達」課程之學習心得與改進成果分享 | 生物技術組 |
| 108.08.20 | 賴思倫 | 臺灣輸日切花空運冷鏈現況 | 花卉研究中心 |
| 108.08.20 | 1. 林素禎<br>2. 湯楊欽憲 | 1. 叢枝菌根菌在植物病蟲害免疫之應用<br>2. 原鄉農民訓練需求評估 | 農業化學組 |
| 108.08.23 | 林達德特聘教授 ( 臺灣大學生物產業機電工程學系 ) | 植物病蟲害智慧監測與預警 | 植物病理組 |
| 108.08.28 | 陸柏憲 | 馬鈴薯莖頂組織超低溫冷凍保存之研究 | 嘉義分所 |
| 108.09.02 | 黃德昌博士 ( 前動植物防疫檢疫局局長 ) | 生物農藥的研發與應用 | 應用動物組<br>植物病理組 |
| 108.09.02 | 黃基倬 | 蓮霧「台農 3 號 - 黑糖芭比」之育成與產業應用 | 鳳山分所果樹系 |

表 10-2 一〇八年本所舉辦之學術專題演講一覽表（續）

| | | | |
|---|---|---|---|
| 108.09.05 | 陳建熾博士 ( 美國農部加州帕黎爾農業研究中心 ) | Metagenomics of Xylella infected plants and insect vectors Xylella ( 蟲媒侷限導管細菌 ) 感染植物和媒介昆蟲之總體基因體學 | 應用動物組 |
| 108.09.11 | 1. 洪巍晉 ( 桃園區農業改良場 )<br>2. 沈原民 ( 臺中區農業改良場 ) | 1. 桃園區農業改良場使用 Line@ 於作物病蟲害診斷服務 - 客服小組之實際作法與實務經驗<br>2. 臺中區農業改良場使用 Line@ 於作物病蟲害診斷服務 - 諮詢小組之實際作法與實務經驗 | 技術服務組 |
| 108.09.16 | 1. 顏聖紘副教授 ( 中山大學生物科學系 )<br>2. 郭美華教授 ( 中興大學昆蟲系 ) | 1. 危害臺灣田間作物夜蛾總科害蟲之鑑定要領<br>2. 半翅目腹吻群棉絮類害蟲之分辨和防治 | 嘉義分所 |
| 108.09.18 | 曾清山 | 水稻氮代謝相關調控基因之研究 | 生物技術組 |
| 108.09.20 | 1. 李奇峰<br>2. 黃毓斌 | 1. 公民科學 - 開啟學術研究的新趨勢<br>2. 荔枝椿象防治策略及祕魯藍莓輸入查證參訪心得分享 | 應用動物組 |
| 108.09.23 | 1. 姚銘輝<br>2. 徐武煥 | WEFnexus 研究趨勢 - 都市代謝及農耕<br>日本無人機載具噴藥機性能測定之介紹 | 農業工程組 |
| 108.09.24 | 錡虹汝 ( 助理 ) | 野百合及其雜交育種之研究 | 花卉研究中心 |
| 108.09.25 | 1. 施昭彰<br>2. 康　樂 | 1. 我在農試所的研發心得與總結<br>2. 國外番茄研習心得分享 | 作物組 |
| 108.09.30 | 鄭櫻慧 | 茄科類病毒及番茄捲葉病調查及應用 | 植物病理組 |
| 108.10.01 | 林勇男先生 ( 大三元攝影公司 ) | 如何拍出生動的蔬果照片 ( 一 ) | 鳳山分所 |
| 108.10.08 | 許秀惠 | 抗青枯病雜交茄子根砧之育成與應用 | 鳳山分所 |
| 108.10.08 | 廖大經 | 專淺談利用 R 語言進行試驗數據分析 – 實例解析展示 | 嘉義分所 |
| 108.10.08 | 許秀惠 | 抗青枯病雜交茄子根砧之育成與應用 | 鳳山分所植保系 |
| 108.10.09 | 嚴威凱博士 ( 加拿大農業及農業食品部渥太華研究發展中心 ) | 剖析多重環境試驗與基因組選種策略對品系及環境之交感評估 (Dealing with genotype by environment interaction (GE) through conventional vs. genomic selection) | 作物組 |
| 108.10.22 | 簡嫵倢 | 火鶴切花品種間瓶插壽命之比較 | 花卉研究中心 |
| 108.10.22 | 張宗仁博士(中興大學客座教授) | Phytopathogenic Fastidious Prokaryotes - A Retired Professor's Ups-and-Downs Journey | 嘉義分所 |
| 108.10.22 | 1. 董耀仁<br>2. 許北辰 | 1. 草蛉保育生物防治研究初探<br>2. 草蛉的飼養與應用 | 應用動物組 |
| 108.10.29 | 郭華仁名譽教授 ( 臺灣大學農藝系 ) | 糧食問題與基改科技 | 生物技術組 |
| 108.11.06 | 官青杉 | 鳳梨新品種 - 台農 23 號之選育 | 嘉義分所 |
| 108.11.06 | 蔡佳欣 | 赴加拿大圭爾夫大學 (University of Guelph) 研習細菌全基因體定序與組裝技術 | 植物病理組 |
| 108.11.06 | 曹麗玉 | 十字花科蔬菜重要病毒傳播特性與田間綜合管理 | 鳳山分所植保系 |
| 108.11.06 | 洪子桓 | 龍眼花之機能性介紹及其產業概況 | 生物技術組 |
| 108.11.18 | 陳柱中 | 臺美作物生長模式交流 | 農業化學組 |
| 108.11.19 | 1. 江明耀<br>2. 邱一中 | 1. 秋行軍蟲疫情及誘引劑開發現況介紹<br>2. 精準農業上無人機的運用 | 應用動物組 |
| 108.11.26 | 莊淨 | 文心蘭設施栽培內為噴灌系統與慣行栽培法之比較 | 花卉研究中心 |
| 108.11.27 | 1. 林子凱<br>2. 謝光照 | 十字花科蔬菜雄不稔性分子標誌與育種策略<br>玉米耐旱篩選技術與種原 | 作物組 |

表 10-2 一〇八年本所舉辦之學術專題演講一覽表（續）

| | | | |
|---|---|---|---|
| 108.12.03 | 梁鈺平 | 臺灣酪梨小蠹蟲及其媒介病害之發生概況 | 嘉義分所 |
| 108.12.06 | 謝冬青 ( 大三元攝影器材公司攝影師 ) | 如何拍出生動的蔬果照片（二）實作篇 | 鳳山分所 |
| 108.12.09 | Hartmut Stützel 教授 ( 德國漢諾威萊布尼茨大學園藝生產系統研究所 ) | Elements of Resilient Wheat Production Systems | 作物組、臺大農藝系 |
| 108.12.10 | 1.R. F. L. Mau<br>2.Robin S. Shimbuku<br>( 美國夏威夷大學榮譽教授 ) | 1.Current state of fruit fly in Hawaii.<br>2.Using cuelure bait stations and horizontal transfer to control female melon flies and reduce oviposition damage in zucchini squash. | 應用動物組 |
| 108.12.11 | 林大鈞 | 特殊米質突變體之篩選及基因探索 | 生物技術組 |
| 108.12.21 | 邱祈榮 ( 林業試驗所副所長 ) | 碳匯交易發展與趨勢 - 以林業為例 | 農業化學組 |
| 108.12.24 | Dr. Atsushi Honma<br>( 日本沖繩縣植物保護中心 ) | Killing two bugs with one stone: incorporating reproductive interference into regular sterile insect technique | 應用動物組 |
| 108.12.24 | 林佑展 | 加拿大、荷蘭蝴蝶蘭產銷經驗談 | 花卉研究中心 |
| 108.12.24 | 許淼淼 | 耐熱青蔥品種選育 | 鳳山分所蔬菜系 |
| 108.12.26 | 古家榮 ( 財團法人食品工業發展研究所生資中心研究員 ) | 生物資源中心與產業之鏈結 | 植物病理組 |
| 108.12.26 | 陳祖威博士 ( 德國漢諾威萊布尼茨大學 ) | Understanding the dynamics of canopy function in vegetable crops ( 洞悉蔬菜作物株冠層功能之動態變化 ) | 作物組 |
| 108.12.30 | 1. 陳健忠<br>2. 李啟陽 | 1. 果實蠅寄生蜂之研究與應用 - 以阿里實蠅繭蜂 (Fopius arisanus) 為例<br>2. 大豆油乳液在甜瓜害蟲防治上的應用研究 | 應用動物組 |

表 10-3 一〇八年本所舉辦之國際及國內學術研討 ( 習 ) 會一覽表

| 日期 | 會議名稱 | 內容 | 主持人 | 主辦單位 |
|---|---|---|---|---|
| **國際研 ( 討 ) 習會** | | | | |
| 108.05.06-09 | 「第六屆國際番茄病害研討會 (VI International Tomato Disease Symposium)」 | 議題涵蓋番茄作物在面臨極端氣候與氣候變遷的環境下，所面臨的問題及解決之道，議題涵蓋新興病害之發生、病害防治策略之改變、新型診斷技術之開發、以及新穎的分子育種技術之研發等。 | 謝庭芳 | 本所植物病理組與亞蔬 - 世界蔬菜中心、國立中興大學、國立自然科學博物館合辦 |
| 108.05.27-31 | 「International Symposium on Smart Agriculture for Environmentally and Consumer Friendly Food Production ( 智慧農業應用於環境友善及消費者導向之糧食生產國際論壇 )」 | 穩定的生產及糧食供給對於人民的營養及健康極為重要。糧食生產包括從田間栽培、收穫、包裝、銷售到消費者煮食的過程，對消費者而言，糧食安全是購買食物時最重要的議題。有鑑於此，國立屏東科技大學、行政院農業委員會農業試驗所、世界蔬菜中心以及亞太糧食肥料技術中心共同合作，舉辦此論壇，邀請亞太地區的專家學者發表並討論糧食生產過程中，從田間到餐桌之間的關鍵問題，例如增加生產效率、減少經營風險的智慧型農業技術、利用食品安全檢查、農產品認證、生物性防治減少化學農藥的策略，以及植物醫生的新興概念來幫助農民達到有效且安全的作物病蟲害防治，維持糧食安全並增加食品安全，竭誠歡迎您的參與。 | 林學詩 | 本所農業化學組、亞太糧肥技術中心、國立屏東科技大學、亞蔬 - 世界蔬菜中心合辦 |

表 10-3　一〇八年本所舉辦之國際及國內學術研討 ( 習 ) 會一覽表（續）

| 日期 | 會議名稱 | 內容 | 主持人 | 主辦單位 |
|---|---|---|---|---|
| 108.08.21-22 | 2019 智慧農業國際研討會暨聯合成果展 | 隨著智慧科技的研發、跨領域應用，為使各界更瞭解國際智慧農業發展趨勢及國內推動政策與資源，期能吸引更多農企業、農民 ( 團體 ) 及技服業者共同投入，活絡我國智慧農業產業之發展，使更多元的人才投入農產業。本研討會以「智慧物聯網應用與數位服務」、「解決產業共通問題之資訊服務平台」、「數據分析及支援管理應用」與「智慧機器人發展趨勢」四大主軸展現，特邀請自美國、日本及我國農業跨領域專家分享智慧農業相關技術及未來發展趨勢。會場亦規劃「智慧農業領航產業聯合成果展示」區域，展現各產業推動成果，期能透過本研討會使與會者一同瞭解智慧農業相關技術研發與應用，探討如何運用智慧科技提升生產效率及品質、協助農業經營創造獲利契機，加速國內農業生產力全面升級。 | 陳駿季、林學詩 | 行政院農業委員會、農業試驗所、亞洲生產力組織 |
| 108.09.07-17 | 生物氣候模式 (CLIMEX) 在有害生物潛在地理分布上之應用研習會 | 通過對比分析多種常用的潛在分布預測分析軟件功能 , 探討進行外來有害生物潛在分布范圍分析時所采用的技術路線和數據使用策略。 | 蔡致榮 | 應用動物組 |
| 108.11.26 | 2019 International Sysposium on the Rrsearch and Commercialzation of Phytogenics for Animal Health | 由於目前世界人口迅速上升，所以預估在 2050 年時會由現在的 70 億升高至 92 億，而民以食為天，因此確保糧食來源的穩定與安全性是很重要的議題。海鮮、家禽和家畜等製品提供人類主要的蛋白質來源，其生產過程的安全性涉及食品安全。然而，為了能提供足夠的食物產量，養殖者開始大規模密集飼養動物 ( 以雞隻為例 )，導致飼養環境容易有病原菌傳播。為了減少經濟動物死亡，養殖者大量使用抗生素或其它藥物，造成藥物殘留。嚴重濫用或誤用這些藥物，也會造成病原菌產生抗藥性，衍生公共衛生問題與疾病傳染。因此，藥用植物對於動物疾病的預防與治療將成為食安的重要角色。過去肉品抗生素的濫用，導致藥物殘留檢驗日趨嚴謹，甚至飼料中不能使用抗生素。臺灣為臺灣農、畜產品的重要生產區域。臺灣植物相豐富，有 4800 種植物，其中 2500 種為常用的藥用植物，為植生素重要的原料。因此，中央研究院農業生物科技研究中心主辦，科技部生命科學研究推動中心和行政院農業委員會農業試驗所協辦，針對植生素研發及應用，舉辦〝2019 植生素的研發與產業化研討會〞，邀請國內外的學者與專家進行精闢演講，分享如何利用天然植生素，開發具有促進動物健康、腸道健康、抗微生物等特性，減少對化學藥及抗生素的依賴，增加糧食安全和食品安全，並減少抗生素抗藥性以及改善人類健康、動物健康與環境健康，是本研討會最重要的目的。同時，利用此研討會介紹國內外植生素在動物健康保健等產業化的應用，期盼未來透過大規模栽種藥用植物，降低生產及使用成本，進而帶動臺灣動物保健產業發展，也是本研討會主要的目標。 | 葉國楨、林學詩 | 中央研究院農業生物科技研究中心、行政院農業委員會農業試驗所、科技部生命科學研究推動中心 |

**表 10-3 一〇八年本所舉辦之國際及國內學術研討 ( 習 ) 會一覽表（續）**

| 日期 | 會議名稱 | 內容 | 主持人 | 主辦單位 |
|---|---|---|---|---|
| **國內學術研討會** | | | | |
| 108.03.08 | 溶磷菌肥料肥 ( 功 ) 效評估及驗證研討會 | 本研討會介紹市售溶磷菌肥料產品品質分析及溶磷菌肥料產品在國內各地區推廣作物之田間肥 ( 功 ) 效評估。 | 郭鴻裕 | 農業化學組 |
| 108.05.24-25 | 農村多元化四能自主利用論壇系列 - 日本地中熱利用於精緻農業之證實研究與發展 | 為落實循環農業政策推動及第 6 次全國農業會議總結 - 建立農村多元化綠能自主利用模式，特邀請日本學者針對地中熱與農業剩餘資材氣化綠能技術於農誒應用進行交流，期能帶動國內再生能源及循環農業產業發展。 | 郭鴻裕 | 農業化學組、虎尾科技大學動力機械工程系 |
| 108.06.05 | 菇類智慧化生產與農場經營管理研討會 | 為使中南部菇類栽培業者瞭解目前國內菇類智慧化生產研究之概況，農試所特與嘉義大學合作，邀請國內專家針對菇類智慧化栽培、智農聯盟發展概況與農場經營管理實務等，進行論文發表以供產官學界參考。 | 沈榮壽、謝廷芳、石信德、洪進雄 | 植物病理組、國立嘉義大學 |
| 108.09.06 | 「AI 影像辨識技術於農業之應用」研討會 | 分別討論 AI 影像辨識技術與應用發展，及農業方面之應用等面向。 | 郭鴻裕、劉滄棽 | 農業化學組 |
| 108.10.07 | 108 年光電綠能設施之農地利用成果發表會 | 配合國家新能源政策之推動，應用創新科研技術調和農作生產與綠能發電之競合，輔助法規修正及經營效益，以平衡受制於因遮蔽率而引起之光環境差異、農作技術缺口及適栽作物選項之優化研究進程成果發表會。 | 宋妤、楊純明、蔡致榮 | 作物組 |
| 108.10.14 | 作物生長模式於農業之應用研討會 | 作物生長模式經過 30 年以上的發展，模式的單一機制或整體的完整性均有長足的進步，實用於田間管理的案例也越來越多。作物生長模式也是提供氣候變遷對作物反應系統性解析的工具。美國農業部農業研究署所開發的 MAIZSIM 與 GLYCIM 在臺灣具有相當好的潛力。 | 郭鴻裕、陳琦玲、林毓雯 | 農業化學組 |
| 108.10.15 | 因應氣候變遷之農業技術研討會 | 活動呈現近年來本所針對因應氣候變遷進行之相關農糧作物試驗研究研發成果，並將說明未來進一步研發精進的方向，助益於降低農業氣象災損、穩定農業生產和維護糧食安全。 | 蔡致榮、方怡丹、謝廷芳 | 作物組 |
| 108.10.18 | 108 年因應氣候變遷之參與式防災與智慧生產成果發表暨記者會 | 透過農業氣象觀測站架設與通報技術，結合研發的農作物災害通報 APP，農友可利用手機隨時掌握氣象觀測資料與未來一週現地預報資料，即時與方便進行作物生產管理規劃與災害預防處理，減少風險發生。藉由氣象資料導入害蟲監測管理體系，農研單位可適時提供害蟲發生警訊讓農友進行蟲害防治，減少農藥使用量與維持品質。農企業團體更可結合上述研發成果，建置自有的作物生產管理系統，做好履歷記錄、病蟲害防治、田間作業管理、採收期預測等生產管理作業。 | 林學詩 | 作物組 |
| 108.12.02 | 「智慧農業 4.0 共通資訊平台建置 ( 第二期 )」成果發表會 | 介紹「智慧農業 4.0 共通資訊平台建置 ( 第二期 )」研發成果，本成果可應用於學研單位、產銷專區、合作社、資訊服務業者、農民等，活動內容包含 (1) 智慧農業共通資訊平台成果；(2) 作物病蟲害應用；(3) 產銷溯源資料整合分析數位服務。 | 蔡致榮 | 作物組 |

**表 10-3 一〇八年本所舉辦之國際及國內學術研討 ( 習 ) 會一覽表（續）**

| 日期 | 會議名稱 | 內容 | 主持人 | 主辦單位 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 108.12.21 | 2017 設施蔬果病蟲害管理暨安全生產研討會 | 本專刊內容涵蓋設施結構與工程技術、適用於設施栽培的品種選育、病蟲害管理概述、設施關鍵病蟲害的監測管理、作物病蟲害的綜合防治、作物安全生產技術等主軸。未來配合健康種苗的生產體系，生產者可導入安全生產流程及整體解決方案，依設定的病蟲害風險管理基準，善用對友善環境的安全值保資材與天敵，減少設施內作物病蟲害之威脅，期能以最低的農藥施用頻度降低病蟲害風險管理，達到周年生產安全優質蔬果之終極目標。 | 林鳳琪 | 應用動物組 |
| **國內研習會** | | | | |
| 108.05.25 | 水保月活動暨蔬果創意料理 - 胡瓜烹飪競賽 | 為提高農民收益、贊助農村福利事業，特舉辦以「胡瓜」為 主食材，配以當季蔬果食材，透過蔬食料理比賽希望可以促 進農產品的推廣，提高民眾對在地農產品的興趣，進而刺激 消費市場。同時搭配健康講座的活動， 讓參與的民眾一邊 學習新知，一邊品嚐到美味可口的料理。 | 陳甘澍 | 鳳山分所 & 農友種苗公司福利基金會 |
| 108.10.27 | 農業試驗設計與統計分析研習會 | 試驗設計與資料分析為現代農業研究之必要工具，為促進現代農業科技之統計方法發展及提昇國內農業試驗之效率、準確度與品質，提供國內農業研究人員之統計諮詢服務。 | 呂椿棠 | 作物組 |
| 108.11.03 | 農業試驗設計與統計分析研習會 | 試驗設計與資料分析為現代農業研究之必要工具，為促進現代農業科技之統計方法發展及提昇國內農業試驗之效率、準確度與品質，提供國內農業研究人員之統計諮詢服務。 | 呂椿棠 | 作物組 |

**表 10-4 一〇八年本所舉辦之農業技術講習會、觀摩會、座談會、展示會、說明會及技術服務團一覽表**

| 活動名稱 | 日期 | 地點 | 主持人 | 主辦單位 | 參與人數 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 芒果技術服務團 - 外銷芒果安全用藥及病蟲害防治講習會 | 108.01.11 | 屏東縣嘉和果菜合作社 | 邱國棟 | 鳳山分所 | 97 |
| 芒果技術服務團 - 芒果外銷供果園栽培管理及病蟲害防治講習會 | 108.01.18 | 屏東縣枋寮地區農會 | 邱國棟 | 鳳山分所 | 40 |
| 蜜棗新品種「台農 13 號 - 雪蜜」觀摩會 | 108.01.24 | 鳳山分所 | 陳甘澍 | 鳳山分所 | 135 |
| 紅龍果技術服務團 - 紅龍果栽培管理及安全用藥講習會 | 108.02.23 | 屏東內埔果樹產銷班第 40 班 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 35 |
| 農業技術與營業秘密保護座談會 ( 第一場次 ) | 108.03.13 | 本所國際會議廳 | 陳駿季 | 政風室 | 91 |
| 108 年 梨及香蕉消費地講習訓練 | 108.03.13 | 八里區農會 | 八里農會推廣部黃主任 | 農糧署、嘉義大學、嘉義分所 | 80 |
| 108 年農業科技產業化資源聯合說明會－臺中場次 | 108.03.14 | 本所國際會議廳 | 林淑絲 | 農科院、技術服務組 | 50 |
| 2019 農業創新育成中心科研成果發表暨媒合會 | 108.03.14 | 本所國際會議廳 | 郭俊緯 | 技術服務組、農業創新育成中心 | 50 |

表 10-4 一〇八年本所舉辦之農業技術講習會、觀摩會、座談會、展示會、說明會及技術服務團一覽表（續）

| 活動名稱 | 日期 | 地點 | 主持人 | 主辦單位 | 參與人數 |
|---|---|---|---|---|---|
| 108 年 梨及香蕉消費地講習訓練 | 108.03.14 | 淡水區農會 | 推廣部主任 | 農糧署、嘉義大學、嘉義分所 | 100 |
| 芒果技術服務團 - 芒果外銷供果園栽培管理及病蟲害防治講習會 | 108.3.15 | 臺南市南化果菜運銷合作社 | 邱國棟 | 鳳山分所 | 77 |
| 紅龍果技術服務團 - 紅龍果栽培管理及安全用藥講習會 | 108.03.18 | 臺中市后里區農會 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 60 |
| 108 年鳳梨及香蕉消費地講習訓練 | 108.03.20 | 南港區農會 | 推廣部主任 | 農糧署、嘉義大學、嘉義分所 | 65 |
| 108 年鳳梨及香蕉消費地講習訓練 | 108.03.21 | 鶯歌區農會 | 推廣部主任 | 農糧署、嘉義大學、嘉義分所 | 70 |
| 108 年鳳梨及香蕉消費地講習訓練 | 108.03.26 | 木柵區農會 | 推廣部主任 | 農糧署、嘉義大學、嘉義分所 | 80 |
| 紅龍果嫁接繁殖技術講習會 | 108.03.26 | 秀林鄉公所 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 50 |
| 108 年 梨及香蕉消費地講習訓練 | 108.03.28 | 科技部南部科學工業園區管理局 | 採購庶務科陳育林 | 農糧署、嘉義大學、嘉義分所 | 100 |
| 新興熱帶果樹在臺灣的栽培 | 108.04.09 | 鳳山分所 | 劉碧鵑 | 集集鎮農會 | 45 |
| 2019 年「外銷花卉病蟲害防治」及「場域活動紀錄及保存」教育訓練 | 108.04.10 | 本所應用動物組 225 會議室 | 陳淑佩 | 應用動物組 | 50 |
| 農業技術與營業秘密保護座談會 ( 第二場次 ) | 108.04.10 | 本所國際會議廳 | 蔡致榮 | 政風室 | 68 |
| 利用智慧科技加速抗褐飛蝨水稻抗性解析、品種改良與產業應用計畫成果發表暨討論會 | 108.04.19 | 本所土壤館 1 樓視聽教室 | 陳駿季 | 作物組、科技部、國立中興大學、國立屏東科技大學 | 40 |
| 108 年農業設施產業與技術之應用展示暨成果推廣 ( 第二期 ) 無人機專題講座與教育訓練 | 108.04.24 | 本所農業化學組 2 樓會議室 | 徐瑞玲監事 ( 臺灣農業設施協會 ) | 農業化學組 | 50 |
| 原鄉敏豆田間管理栽培技術交流座談會 | 108.04.25 | 南投縣仁愛鄉 | 谷婉萍 | 農業化學組 | 50 |
| 苗栗西湖地區友善環境耕作暨農業資材推廣講習與示範觀摩會 | 108.04.30 | 苗栗西湖鄉高埔社區活動中心 | 郭鴻裕 | 農業化學組 | 50 |
| 紅龍果技術服務團 - 紅龍果採後處理與分級包裝講習 | 108.04.30 | 善化鎮農會 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 73 |
| 紅龍果技術服務團 - 紅龍果採後處理與分級包裝講習 | 108.04.30 | 柳營區農會 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 35 |
| ODF 軟體教育訓練 ( 第一梯次 - 上午場及第二梯次 - 下午場 ) | 2019/5/3 | 本所教育訓練中心電腦教室 | 方尚仁 | 技術服務組 | 40 |
| 紅龍果技術服務團 - 紅龍果採後處理與分級包裝講習 | 108.05.09 | 原斗合作社 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 95 |

**表 10-4 一〇八年本所舉辦之農業技術講習會、觀摩會、座談會、展示會、說明會及技術服務團一覽表（續）**

| 活動名稱 | 日期 | 地點 | 主持人 | 主辦單位 | 參與人數 |
|---|---|---|---|---|---|
| 紅龍果技術服務團 - 紅龍果採後處理與分級包裝講習 | 108.05.09 | 埤頭合作社 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 65 |
| 香蕉災損影像判釋工作坊 | 108.05.10 | 本所農業化學組二樓會議室 | 郭鴻裕 | 農業化學組 | 40 |
| 紅龍果技術服務團 - 紅龍果採後處理與分級包裝講習 | 108.05.13 | 竹山鎮農會 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 75 |
| 紅龍果技術服務團 - 紅龍果採後處理與分級包裝講習 | 108.05.17 | 內埔地區農會 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 75 |
| 紅龍果技術服務團 - 紅龍果採後處理與分級包裝講習 | 108.05.17 | 長治鄉農會 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 40 |
| 農業氣象應用服務推廣講習座談會 | 108.05.21 | 本所教育訓練中心 106 電腦教室 | 姚銘輝 | 交通部中央氣象局 | 50 |
| 耐貯藏甘藍商業品種展示與試吃觀摩會 | 108.05.23 | 雲林縣麥寮鄉麥寮果菜生產合作社 | 陳甘澍 | 鳳山分所 | 146 |
| 2019 胡瓜創意蔬食料理競賽 | 108.05.25 | 本所鳳山分所 | 陳甘澍 | 鳳山分所、財團法人農友社會福利基金會 | 50 |
| 鳳山分所水保月健走 | 108.05.25 | 本所鳳山分所 | 陳甘澍 | 鳳山分所 | 50 |
| 生物製劑防治水稻稻熱病成果觀摩會 | 108.05.31 | 臺中市大里區林鶴鴻農友水稻示範田 | 林學詩 | 植病組 | 50 |
| 紅龍果技術服務團 - 紅龍果栽培管理講習 | 108.06.10 | 東山果菜生產合作社 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 25 |
| R 軟體入門課程 | 108.06.11 | 教育訓練中心 | 楊滿霞 | 作物組 | 25 |
| 紅龍果消費地講座 | 108.06.24 | 南港區農會 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 160 |
| 紅龍果消費地講座 | 108.06.25 | 淡水區農會 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 110 |
| 2019 年蟬亞目與蠟蟬亞目鑑定訓練班 | 108.06.25-26 | 本所應用動物組 225 會議室 | 陳健忠 | 應用動物組 | 50 |
| 農業試驗設計與統計分析研習會 | 108.06.26 | 臺東區農業改良場 | 呂椿棠 | 作物組 | 26 |
| 農業試驗設計與統計分析研習會 ( 實習課 ) | 108.06.26 | 臺東區農業改良場 | 呂椿棠 | 作物組 | 21 |
| 香蕉防災體系建置說明會 | 108.06.26 | 本所嘉義分所行政大樓 3 樓 | 楊宏仁 | 嘉義分所 | 50 |
| 智慧農業「農業設施產業與技術之應用展示暨成果推廣」系列活動：R 語言專題講座與教育訓練 | 108.06.28 | 臺灣大學 | 劉力瑜教授 ( 臺灣大學農藝學系 ) | 農業工程組、臺灣農業設施協會 | 50 |
| 農業經營管理講座論壇第一場次：平台經濟之農產業應用 - 募資平台與顧客價值主張 | 108.07.16 | 本所行政大樓大禮堂 | 盧崇仁顧問 ( 財團法人中國生產力中心 ) | 農業經濟組 | 80 |
| 耐熱青蔥新品系觀摩會 | 108.07.19 | 本所鳳山分所 | 陳甘澍 | 鳳山分所 | 50 |
| 紅龍果消費地講座 | 108.07.19 | 臺中地區農會 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 165 |
| 108 年全國紅龍果優質果品評鑑會 - 白肉組 ( 含粉紅、雙色 ) | 108.07.30 | 本所鳳山分所 | 陳甘澍 | 鳳山分所 | 30 |
| 全國紅龍果優質果品評鑑會 - 紅肉組 | 108.07.30 | 鳳山分所 | 李文立 | 鳳山分所 | 245 |
| 紅龍果評鑑暨栽培管理講習 | 108.07.30 | 鳳山分所 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 120 |

**表 10-4 一〇八年本所舉辦之農業技術講習會、觀摩會、座談會、展示會、說明會及技術服務團一覽表（續）**

| 活動名稱 | 日期 | 地點 | 主持人 | 主辦單位 | 參與人數 |
|---|---|---|---|---|---|
| 108 年農業創新育成中心聯合畢業成果發表會 | 108.08.06 | 農委會大禮堂 | 王仕賢 | 農業創新育成中心、技服組 | 105 |
| 農業經營管理講座論壇第二場次：平台經濟之農產業應用 - 農產品進入電商銷售之效益與挑戰 | 108.08.06 | 本所行政大樓大禮堂 | 謝昇佑總經理 ( 好食機農食整合有限公司 ) | 農業經濟組 | 100 |
| SAR 影像在農業上的應用 (SAR image application in Agriculture 技術訓練班 | 108.08.19-23 | 本所教育訓練中心 106 電腦教室 | 郭鴻裕 Dr.Thuy Le Toan / Dr. Hoa Phan | 農業化學組 | 30 |
| 新興果樹栽培管理講習會 | 108.09.16 | 東山產業生產合作社 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 20 |
| 紅龍果產業服務團 - 運銷合作社包裝動線診斷 | 108.10.16 | 彰化縣溪州鄉 | 李文立 | 鳳山分所 | 10 |
| 以無人載具輔助勘災之應用技術說明訓練班 | 108.09.20 | 本所土壤館 1 樓視廳教室 | 郭鴻裕 | 農業化學組 | 50 |
| 黃金果栽培與管理 | 108.10.09 | 集集鎮農會 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 50 |
| 因應氣候變遷之農業技術研討會 | 108/10/15 | 國際會議廳 | 林學詩 | 作物組 | 100 |
| 108 年因應氣候變遷之參與式防災與智慧農業成果發表暨記者會 | 108.10.18 | 雲林縣麥寮果菜生產合作社 | 林學詩 | 作物組 | 100 |
| 「安全機能性產品產業價值鏈之優化整合與加值推動」計畫成果發表會暨消費者體驗活動 | 108.10.18-19 | 臺北天成飯店、臺北希望廣場 | 楊佐琦 | 生物技術組、臺灣經濟研究院生物科技產業研究中心 | 100 |
| 智慧農業成果擴散、跨域合作及運籌管理計畫智慧農業菇類產業亮點成果觀摩 | 108.10.25 | 蕈優生物科技股份有限公司、蘑菇部落休閒農場 | 謝庭芳 | 植物病理組 | 50 |
| 「熱帶果樹栽培管理實務講習會」芒果、紅龍果、新興果樹班 | 108.10.25 | 本所鳳山熱帶園藝試驗分所會議室 | 李文立 | 鳳山分所 | 80 |
| 紅龍果栽培與管理講習會 | 108.10.25 | 本所鳳山熱帶園藝試驗分所會議室 | 劉碧鵑 | 鳳山分所 | 80 |
| 「因應氣候變遷之農業技術研發成果發表會」系列活動列車到站再出發記者會 | 108.10.27 | 行政大樓大禮堂 | 林學詩 | 作物組 | 60 |
| 「熱帶果樹栽培管理實務講習會」番石榴、木瓜、百香果班 | 108/11/01 | 鳳山熱帶園藝試驗分所會議室 | 李文立 | 果樹系 | 80 |
| 原鄉有機粒肥合理化施肥技術講習會 | 108.11.02 | 宜蘭縣大同鄉四季村四季天主堂 | 谷婉萍 | 農業化學組 | 50 |
| 原鄉有機粒肥合理化施肥技術講習會 | 108.11.08 | 南投縣信義鄉望鄉社區活動中心 | 谷婉萍 | 農業化學組 | 50 |
| 農業經營管理講座論壇 - 平台經濟之農產業運用 (3) 「農業商業模式與永續經營」 | 108.11.20 | 本所行政大樓大禮堂 | 黃奕杰執行長 ( 好心地文創有限公司 ) | 農業經濟組 | 75 |
| 農產業人才知能訓練課程規劃成果發表會 | 108.11.27 | 農委會和平大樓 12 樓多功能媒體會議室 | 江秀娥 | 農業經濟組 | 21 |

**表 10-4 一〇八年本所舉辦之農業技術講習會、觀摩會、座談會、展示會、說明會及技術服務團一覽表（續）**

| 活動名稱 | 日期 | 地點 | 主持人 | 主辦單位 | 參與人數 |
|---|---|---|---|---|---|
| 友善環境資材推廣暨合理化施肥技術講習與示範觀摩會 | 108.11.27 | 苗栗縣通霄鎮 | 江志峰 | 農業化學組 | 100 |
| 友善環境資材推廣暨合理化施肥技術講習與示範觀摩會 | 108.11.29 | 雲林縣土庫鎮 | 江志峰 | 農業化學組 | 100 |
| 「植物保護網絡資訊系統」教育訓練 | 108.12.09 | 本所教育訓練中心 106 電腦教室 | 楊滿霞 | 作物組 | 50 |
| 「植物保護網絡資訊系統」 教育訓練 (12 月 10 日臺南場 ) | 108/12/10 | 臺南區農業改良場農業推廣大樓電腦教室 | 楊滿霞 | 作物組 | 50 |
| 「智慧農業 4.0 共通資訊平台建置 ( 第二期 )」成果發表會 | 108/12/12 | 農業試驗所行政大樓大禮堂 | 呂椿棠 | 農業委員會農業試驗所、財團法人資訊工業策進會 | 50 |
| 「共通資訊平台建置」教育訓練 ( 限農糧署業務相關人員 ) | 108/12/12 | 本所教育訓練中心電腦教室 | 蔡致榮 | 農業委員會農業試驗所、財團法人資訊工業策進會 | 40 |
| 108 年度農業試驗所因公出國之見聞與心得發表會第二場次 | 108/12/25 | 本所訓練中心 1 樓 103 教室 | 方尚仁 | 技術服務組 | 40 |
| 108 年度農業試驗所因公出國之見聞與心得發表會第三場次 | 108/12/27 | 本所訓練中心 1 樓 103 教室 | 方尚仁 | 技術服務組 | 40 |

**表 10-5 一〇八年本所舉辦之農業技術訓練班一覽表**

| 訓練班班名 | 起迄日期 | 結訓學員人數 |
|---|---|---|
| 原鄉有機蔬菜栽培管理訓練班入門 ( 分群分眾專班 ) | 05/07-05/09 | 25 |
| 菇類栽培管理初階訓練班第一梯次 | 05/13-05/24 | 29 |
| 農產加工進階選修訓練班 | 05/27-05/31 | 28 |
| 設施產業與栽培管理進階選修訓練班第一梯次 | 06/18-06/20 | 24 |
| 花卉育種技術進階選修訓練班 | 07/02-07/04 | 19 |
| 養液栽培管理進階選修訓練班 | 07/09-07/11 | 37 |
| 菇類栽培管理入門班第一梯次 | 07/16-07/18 | 40 |
| 木瓜栽培管理進階選修訓練班 | 07/23-07/25 | 29 |
| 土壤管理與施肥技術進階選修訓練班 | 07/30-08/01 | 37 |
| 新興果樹栽培管理進階選修訓練班 | 08/05-08/09 | 28 |
| 菇類栽培管理初階訓練班第二梯次 | 08/12-08/23 | 32 |
| 農業商業模式導入與演練高階訓練班 | 08/27-08/29 | 9 |
| 有機蔬菜養分管理進階選修訓練班 | 09/02-09/06 | 14 |
| 菇類栽培管理進階訓練班 | 09/16-09/27 | 19 |
| 百香果栽培管理進階選修訓練班 ( 自辦 ) | 09/30-10/04 | 35 |
| 花卉栽培管理初階訓練班 | 10/14-10/25 | 11 |
| 農民保種能力養成進階選修訓練班 | 10/29-10/31 | 18 |
| 果樹土壤與養分友善管理進階選修訓練班 | 11/12-11/14 | 17 |
| 菇類入門訓練班第二梯次 | 11/26-11/28 | 38 |

表 10-6 本所圖書館一〇八年館藏統計

| 種　類 | 圖書 ( 冊 ) | | 期　刊 ( 種類 ) |
|---|---|---|---|
| | 單行本圖書 | 期刊合訂本 | |
| 中文 | 5,700 | 3,340 | 205 |
| 日文 | 2,959 | 2,975 | 106 |
| 西文 | 7,680 | 14,682 | 546 |
| 合計 | 16,339 | 20,997 | 857 |



表 10-7 臺灣農業研究第六十八卷目次

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **第一期** | | | | |
| **研究報告** | | | | |
| 不同製程條件苦茶油對胃部保健功效之研究 | 李瑋婷 | 李雅琳 | 童鈺棠 | 吳純菁 |
| | 顏國欽 | | | |
| 建立馬鈴薯多重聚合酶連鎖反應檢測技術 | 杜元凱 | 馮昱維 | 陳烈夫 | 陳述 |
| | 林彥君 | 陳涵葳 | | |
| 甘藷儲藏性病害及病因之研究 | 吳昭蓉 | 楊宏仁 | 林靜宜 | 黃巧雯 |
| | 許淑麗 | 賴素玉 | 倪蕙芳 | |
| 評估套袋保護時間及網目大小於「台農 1 號」對荔枝細蛾防治效果 | 王泰權 | 張哲瑋 | 張仁育 | |
| 由 *Exserohilum rostratum* 引起之蝴蝶蘭花瓣斑點病 | 黃巧雯 | 黃晉興 | 蔡志濃 | 張立詳 |
| | 謝廷芳 | | | |
| 評估使用定量 PCR 技術鑑定香蕉萎縮病毒 | 關政平 | 張溢麟 | 曾清山 | 楊佐琦 |
| 準確偵測冬季裡作偶然存在大、小油菜雜交後代之方法 | 杜元凱 | 陳涵葳 | 洪逸筑 | 林彥君 |
| | 郭寶錚 | | | |
| 化學殺蟲劑及有色黏紙對蘿菜小金花蟲 (*Chaetocnema confinis* Crotch) 防治效果之初探 | 梁鈺平 | 陳柏宏 | | |
| **第二期** | | | | |
| **研究報告** | | | | |
| 臺灣寬薊馬亞科 ( 纓翅目：管尾亞目：管尾薊馬科 ) 之分類描述：II. 單毛薊馬族 | 王清玲 | 陳怡如 | 林鳳琪 | |
| 專利分析以及發展策略：木鱉果保健食品為例 | 林恒生 | 何緯倫 | 蔣大展 | 陳盈方 |
| 水楊酸甲酯吸引捕食性天敵降低小黃瓜上南黃薊馬 (*Thrips palmi* Karny) 數量 | 董耀仁 | 許北辰 | | |
| 培植體大小、蔗糖及活性炭對孤挺花組培苗增殖與生長之影響 | 陳威臣 | 曹進義 | 吳姿穎 | 夏奇鈮 |
| 稉稻新品種「台農 81 號」之育成 | 吳永培 | 廖大經 | 邱志浩 | 周思儀 |
| 甜瓜抗白粉病新品種「台農 2 號」之育成 | 王毓華 | 張庚鵬 | 黃晉興 | 吳錫家 |
| 硬質玉米新品種「台農 7 號」之育成 | 謝光照 | | | |
| **研究簡報** | | | | |
| 應用旋風分離法分離粉斑螟蛾 [*Cadra cautella* (Walker)] 卵粒與沾附鱗粉 | 許北辰 | 余志儒 | 董耀仁 | 林鳳琪 |
| | 江明耀 | | | |
| **第三期** | | | | |
| **研究報告** | | | | |
| 光強度對「台農 4 號 ( 白雪 )」文心蘭唇瓣花色之影響 | 鍾淨惠 | 謝廷芳 | 戴廷恩 | |

**表 10-7　臺灣農業研究第六十八卷目次（續）**


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Bootstrap 方法在水稻產量坪割估計應用 | 邱志浩 | 廖大經 | | |
| 秋水仙素處理離體培養桔梗種子苗誘導多倍體之影響因子研究 | 夏奇鋕 | 陳威臣 | 曹進義 | |
| 由嗜菊短頭脊沫蟬泡沫液中分離之拮抗細菌對植物病原真菌之抑菌效用 | 張淑貞 | 石憲宗 | 蔡志濃 | 林宗俊 |
| | 路光暉 | | | |
| 覆膜處理對臺灣北部地區冬季甘藷健康種苗生產及蟲害發生之影響 | 羅淑芳 | 黃守宏 | | |
| 檬果狀鋏普癭蚋之潛在性天敵寄生蜂 Aprostocetus sp.（膜翅目：釉小蜂科）寄生行為 | 林聖豐 | 王釋玄 | 李昂勳 | 楊曼妙 |
| | 郝秀花 | | | |
| **研究簡報** | | | | |
| 一個有效率地收集咖啡果小蠹成蟲 [*Hypothenemus hampei* (Ferrari)] 的方法 | 王泰權 | 程子軒 | 梁鈺平 | |
| **第四期** | | | | |
| **專題論述** | | | | |
| 臺灣應用共通資訊平台和農業管理資訊系統 i-PLANT 於消費者友善農產品的生產 | 呂椿棠 | 劉滄棽 | 楊智凱 | 蔡致榮 |
| CRISPR/Cas9 基因編輯技術平台之發展及作物育種的應用 | 游舜期 | 王怡雯 | 林思妤 | 王昭月 |
| | 林大鈞 | | | |
| **研究報告** | | | | |
| 芥藍耐熱品種選育 | 羅惠齡 | 林楨祐 | 王三太 | |
| 應用中和亞磷酸溶液防治甘藷基腐病之可行性評估 | 梁鈺平 | 林靜宜 | 吳昭蓉 | 倪蕙芳 |
| 水分管理對不同水稻品種穀粒鎘累積之影響 | 許健輝 | 鄭佳怡 | 劉滄棽 | 吳東鴻 |
| | 郭鴻裕 | 林毓雯 | | |
| **研究簡報** | | | | |
| 作物溫度逆境模擬試驗平台合理化利用之評估 | 陳涵葳 | 高廷瑄 | 李翎竹 | 曾清山 |
| 由 *Lasiodiplodia theobromae* 引起之百香果果腐病 | 黃巧雯 | 張詠婷 | 趙若茵 | 黃晉興 |


**表 10-8　技術服務季刊第三十卷**


| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **第 117 期** | | | | |
| 雜交玉米之親本繁殖技術 | 劉嘉仁 | 謝光照 | | |
| 從韓國彩色甜椒之採後處理談我國農產品外銷之競爭力 | 黃肇家 | 徐敏記 | | |
| 提昇臺灣百香果種苗輸出東南亞競爭力之技術與策略 | 陳金枝 | 蔡志濃 | 黃晉興 | 張瑞璋 |
| | 李文立 | 徐智政 | | |
| 農業害蟲智能管理決策系統介紹 | 姚美吉 | 高靜華 | 潘其彥 | 鄧文秀 |
| 中國大陸金柑產地參訪見聞 ( 下 ) | 唐佳惠 | 呂明雄 | 李建瑩 | 吳佩香 |
| 澳洲植物表型體中心參訪 - 簡介澳洲植物表型體技術發展現況 | 林大鈞 | 楊佐琦 | 溫英杰 | |
| 智慧農業計畫網站簡介及網站使用者分析概述 | 楊于萱 | 方尚仁 | 闕君倪 | |
| 以 IPA 方法探討農試所養液栽培管理進階班 - 農民教育訓練成效 | 吳惠卿 | 劉禎祺 | | |
| 農試所研發百香果週年生產技術，增加溫室多元利用 | 張庚鵬 | 郭鴻裕 | | |
| 馬鈴薯瘡痂病的救星：枯草桿菌 LNP-1 新型微生物製劑 | 林宗俊 | 張瑞璋 | | |
| **第 118 期** | | | | |
| 臺灣水稻的生力軍 - 抗病抗蟲新品種「台農 81 號」 | 廖大經 | 陳柏宏 | 周思儀 | 倪蕙芳 |
| | 梁鈺平 | 吳永培 | | |
| 臺灣高品質水稻品種 - 美味米台農 82 號 | 周思儀 | 廖大經 | 邱志浩 | 吳永培 |

**表 10-8　技術服務季刊第三十卷（續）**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 免疫檢測試紙條在蘭花病毒快篩檢測之應用 | 陳金枝 | 江芬蘭 | 黃美容 | 鄭淮嶸 |
| 臺灣酪梨園小蠹蟲發生概況與防治 | 梁鈺平 | 王泰權 | 倪蕙芳 | 林清山 |
| 現行農機安全法規簡介 | 林建志 | | | |
| 我國番石榴外銷中東市場之機會探討 | 林盈甄 | | | |
| 記 107 年農業商業模式導入工作坊心得分享 | 蔡鴻盛 | 孫耀先 | 林茂祥 | 杜瑋霖 |
| | 陳烈夫 | | | |
| 當前農業人力資源面結構之探討 | 吳惠卿 | | | |
| 農試所首次推出黃肉水蜜桃品種 - 台農 9 號「紅金」香甜多汁、營養滿點 | 溫英杰 | | | |
| 全民一起來揪「秋行軍蟲」！發現時，請利用農作物天然災害即時回報 APP 通報發生地點 | 劉滄棽 | 郭鴻裕 | | |
| **第 119 期** | | | | |
| 世界酪梨生產與市場概況 | 江秀娥 | | | |
| 咖啡果小蠹發生生態與綜合防治策略簡介 | 王泰權 | 梁鈺平 | | |
| 根圈土壤微生物與作物生長交感研究之探討 | 賴明信 | 高岱君 | | |
| 探討結合誘變、小孢子培養與試管內篩選輔助育種平台之建立 | 夏奇鈮 | 林子凱 | 陳威臣 | 許秀惠 |
| 農試所自動化作物表型體設施簡介 | 林思妤 | 林大鈞 | 楊佐琦 | |
| 利用 RStudio 及 roxygen2 套件建立屬於自己的 R 套件以 IPA 法探討百香果栽培管理班教育訓練成效 | 吳惠卿 | | | |
| 淺談農業試驗所 (TARI) 近年 (104-107) 年農業科技研發經費結構變化及因應策略 | 楊于萱 | 張純婉 | 邱瓊慧 | |
| 種苗品質管控新利器「蘭花植體營養健康指標」 | 戴廷恩 | | | |
| 鳳梨果實快速截切技術 小型農產加工的新利器 | 唐佳惠 | 陳甘澍 | | |
| **第 120 期** | | | | |
| 優質臺灣百香果健康種苗外銷產業輔導現況 | 陳金枝 | 蔡志濃 | 林宗俊 | 余志儒 |
| | 李文立 | 徐智政 | 戴　耕 | 顏雯玲 |
| | 曾獻嫻 | | | |
| 農業光敏劑素材 - 菠菜葉綠素衍生物之開發 | 楊淑惠 | 洪千雅 | | |
| 強降雨造成青蔥發生嚴重的疫病 | 黃晉興 | | | |
| 不利農業經營之農地發展太陽能光電廠對環境影響初探 | 蔡耀賢 | 洪百陞 | 向為民 | |
| 電阻式流式細胞儀 (Impedance flow cytometry) 在農業上的應用 | 杜元凱 | 陳涵葳 | 林新祐 | |
| 應用 E-Crisp 軟體設計 crispr/cas9 基因編輯之 gRNA 位點介紹 | 王怡雯 | 游舜期 | 陳涵葳 | 林大鈞 |
| 農業試驗所網絡化圖書館服務平台資源使用行為分析與發展策略 | 李如萍 | 方尚仁 | 陳烈夫 | 呂椿棠 |
| 農業創新育成中心科研成果發表暨媒合會紀實與展望 | 蕭淑芬 | 廖詳銘 | 簡秋婷 | 陳烈夫 |
| 農試所舉辦成果發表會以期引領農業綠能產業穩健正向發展 | 楊純明 | | | |
| 農業試驗所開發對抗香菇菌種弱化與提升產量之技術套組，有利於擴大服務菇農 | 呂昀陞 | 謝廷芳 | | |

**表 10-9 一〇八年一月至十二月本所出版特刊**

| 特刊編號 | 刊名 | 編者 | ISBN |
|---|---|---|---|
| 216 | 菇類智慧化生產與農場經營管理研討會專刊 | 呂昀陞、李瑋崧、石信德、陳美杏、黃檠揚、謝廷芳 | 978-986-05-9347-1 |
| 217 | 百香果產業新南向策略研討會專刊 | 劉碧鵑、徐智政 | 978-986-5440-34-3 |
| 218 | 向日葵種原圖說 | 蕭翌柱、黃倉海 | 978-986-5440-10-7 |
| 219 | 108 年光電綠能設施之農地利用成果發表會簡報輯 | 林詠洲、楊純明 | 978-986-5440-09-1 |
| 221 | 作物土壤管理與施肥技術 - 果樹與茶作篇 | 黃維廷、陳柱中、李艷琪、郭鴻裕 | 978-986-5440-28-2 |
| 222 | 作物土壤管理與施肥技術 - 蔬菜與雜糧篇 | 湯雪溶、李艷琪、黃維廷、郭鴻裕 | 978-986-5440-27-5 |
| 223 | 作物土壤管理與施肥技術 - 水稻篇 | 江志峰、李艷琪、黃維廷、郭鴻裕 | 978-986-5440-29-9 |
| 224 | 咖啡果小蠹防治研究暨田間綜合管理研討會專刊 | 張淑芬、張哲瑋、倪蕙芳、陳甘澍 | 978-986-5440-48-0 |
| 225 | 臺灣機能作物食農教育農事指南 | 王啟正、周國隆、張同吳、陳世雄、陳裕儒、黃子芸、黃毓修、廖宜倫、劉威廷 | 978-986-5440-53-4 |
| 226 | 溶磷菌肥料肥 ( 功 ) 效評估及驗證研討會專刊 | 林素禎、顏淑菁、林姿君、郭鴻裕 | 978-986-5440-51-0 |

**表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告**

| 一、學術期刊 ( 含碩博士論文 ) | | |
|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 發表刊物或單位、卷期、頁次 |
| Bezděk Jan and Chi-Feng, Lee | Revision of *Pyrrhalta* (*Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae*) species with maculate elytra | Zootaxa, 4664(4):518-534 DOI: 10.11646/zootaxa.4664.4.4 PMID: 31716654 |
| Chang Chia-Ling, Jerry C. Serapion, Han-Hui Hung, Yan-Cheng Lin, Yuan-Ching Tsai, Wann-Neng Jane, Men-Chi Chang, Ming-Hsin Lai, and Yue-ie C. Hsing | Studies of a rice sterile mutant *sstl* from the *TRIM* collection | Botanical Studies 60(12). DOI https://doi.org/10.1186/s40529-019-0260-3 |
| Chang P. F. L., Lin H. T., Chang T. H., Lin Y. H., Chen K. S., and Huang J. W. | Involvement of jasmonates signaling pathway in watermelon-*Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* interactions | Molecular Plant-Microbe Interactions 32(10): S12-S13 |
| Chang Shu-Chen, Hsien-Tzung Shih, and Kuang-Hui Lu | Antifungal effect and chitinase activities of the froth of spittlebug *Poophilus costalis* (Walker) *(Hemiptera: Cercopoidea: Aphrophoridae)* | Journal of Asia-Pacific Entomology 22(1):269-273. https://doi.org/10.1016/j.aspen.2019.01.006 |
| Chang Shu-Fen, Yung-Fu Yen, Ikuo Miyajima, and Kuang-Liang Huang | The Efficiency of Hybridization and Seed Production in *Musa* spp. | Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University 64(2):169-176 |
| Chang T. H., Wan Y. L., Lin Y. H., Chen K. S., Huang J. W., and Chang P. F. L. | Successive subculture induced the degeneration of virulence and development on *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* | Molecular Plant-Microbe Interactions 32(10): S42 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

| 一、學術期刊 ( 含碩博士論文 ) | | |
|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 發表刊物或單位、卷期、頁次 |
| Chen Chiao-Ming, Chun-Kuang Shih, Yi-Jing Su, Kuan-Un Cheang, Shu-Fang Lo, and Sing-Chung Li | Evaluation of white sweet potato tube-feeding formula in elderly diabetic patients: a randomized controlled trial | Nutrition & Metabolism (Lond) 2019, 16(1), 70. https://doi.org/10.1186/s12986-019-0398-8 |
| Chen Po-Hung, Wen-Jer Wu, and Ju-Chun Hsu | Detection of Male Oriental Fruit Fly *(Diptera: Tephritidae)* Susceptibility to Naled- and Fipronil-Intoxicated Methyl Eugenol | Journal of Economic Entomology 112(1):316-323. |
| Chen Szu-Yu, Ming-Hsin Lai, Chih-Wei Tung, Dong-Hong Wu, Fang-Yu Chang, Tsung-Chun Lin, and Chia-Lin Chung | Genome-wide association mapping of gene loci affecting disease resistance in the rice-*Fusarium fujikuroi* pathosystem | Rice 2019, 12, 85. https://doi.org/10.1186/s12284-019-0337-3 |
| Chen Yi-Chen, Wei-Chun Chang, San-Tai Wang, and Shu-I Lin | Development of a Grafting Method and Healing Conditions to Improve Cabbage Head Quality | HortTechnology 29(1): 57-64. DOI: https://doi.org/10.21273/HORTTECH04193-18 |
| Chen Yi-Ju, Feng-Chyi Lin, and Ying-Huey Cheng | The effect of infected-plant removal on melon thrips abundance and Melon Yellow Spot Virus incidence in cucumber | Entomology Society of American 2019 annual meeting |
| Cheng Y. H., C. H. Chiang, and C. A. Chang | First Report of Lettuce Mosaic Virus Infecting Pea in Taiwan | Plant Disease 2019, 103(11): 2971. https://doi.org/10.1094/PDIS-03-19-0469-PDN |
| Cheng Ying Huey, Chih Hung Huang, Chung Jan Chang, and Fuh Jyh Jan | Identification and characterisation of watermelon green mottle mosaic virus as a new cucurbit-infecting tobamovirus | Annals of Applied Biology 174(1):31-39. https://doi.org/10.1111/aab.12467 |
| Chiao Wan-Ting, Chien-Hui Syu, Bo-Ching Chen, and Kai-Wei Juang | Cadmium in rice grains from a field trial in relation to model parameters of Cd-toxicity and-absorption in rice seedlings | Ecotoxicology and environmental safety 169:837-847. https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.11.061 |
| Chookoh Nittaya, Yi-Tien Chiu, Chen Chang, Wei-Hsin Hu, and Ting-En Dai | Micropropagation of *Tolumnia* Orchids through Induction of Protocorm-like Bodies from Leaf Segments | HortScience 54(7): 1230-1236. DOI: https://doi.org/10.21273/HORTSCI13747-18 |
| Chou Hao, Yi-Ting Xiao, Jyh-Nong Tsai, Ting-Ting Li, Hung-Yi Wu, Li-yu D. Liu, Der-Syh Tzeng, and Chia-Lin Chung | In *Vitro* and in Planta Evaluation of *Trichoderma asperellum* TA as a Biocontrol Agent Against *Phellinus noxius*, the Cause of Brown Root Rot Disease of Trees | Plant Disease 2019, 103(11): 2733-2741. https://doi.org/10.1094/PDIS-01-19-0179-RE |
| Fujii, Tomohisa, Sachiyo Sanada-Morimura, Takaho Oe, Natsumi Ide, Dinh Van Tanh, Ho Van Chein, Phan Van Tuong, Phung Minh Loc, Le Quoc Cuong, Ze-Wen Liu, Zeng-Rong Zhu, Jian-Hong Li, Gang Wu, Shou-Horng Huang, Gerardo F. Estory Jr., Akira Otuka, Shoji Sonoda, and Masaya Matsumura | Long term field insecticide susceptibility data and laboratory experiments reveal evidence for cross resistance to other neonicotinoids in the imidacloprid resistant brown planthopper *Nilaparvata lugens* | Pest Management Science76(2):480-486 First published: 26 June 2019 https://doi.org/10.1002/ps.5533 |
| Hsieh Chia-Chen, Keng-Fan Liu, Pei-Chun Liu, Yaw-Tsan Ho, Wei-Sung Li, Wen-Huang Peng, and Jen-Chieh Tsai | Comparing the Protection Imparted by Different Fraction Extracts of Garlic (*Allium sativum L.*) against Der p-Induced Allergic Airway Inflammation in Mice | International Journal of Molecular Sciences 20(19): 4879. https://doi.org/10.3390/ijms20194879 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

| 一、學術期刊 ( 含碩博士論文 ) | | |
|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 發表刊物或單位、卷期、頁次 |
| Hsu, Pei-Chen and Chiu-Tung Lu | An improved core–shell microcapsule diet for rearing larvae of *Mallada basalis (Neuroptera: Chrysopidae)* | Pest Management Science 76(3):1121-1127 First published: 01 October 2019\| https://doi.org/10.1002/ps.5624 |
| Hung Chien-Ya, Lee-Hao Cheng, and Chuan-Mei Yeh | Functional expression of recombinant sweet-tasting protein brazzein by *Escherichia coli* and *Bacillus licheniformis* | Food Biotechnology 33(3): 251-271. https://doi.org/10.1080/08905436.2019.1618323 |
| Lee Chi-Feng | The genus *Lochmaea Weise*, 1883 in Taiwan: results of taxonomic expeditions by citizen scientists *(Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae)* | Zookeys 856:75-100. doi: 10.3897/zookeys.856.30838 |
| Lee Chi-Feng and Jan Bezděk | Revision of the genus *Theopea* Baly *(Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae)* in Sundaland and the Philippines: Redefinition of the genus | Zootaxa 4683 (4): 451–507. https://doi.org/10.11646/zootaxa.4683.4.1 http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:982FE3FB-5610-44A1-AAE3-659B28F45307 |
| Li Yi, Yung-Fen Huang, Shou-Horng Huang, Yun-Hung Kuang, Chih-Wei Tung, Chung-Ta Liao, and Wen-Po Chuang | Genomic and phenotypic evaluation of rice susceptible check $TN_1$ collected in Taiwan | Botanical Studies 60(1): 19. DOI: https://doi.org/10.1186/s40529-019-0269-7 |
| Liang Syun-Wun, Yen-Hua Huang, Jian-Ying Chiu, Hsin-Wan Tseng, Jin-Hsing Huang, and Wei-Chiang Shen | The smut fungus *Ustilago esculenta* has a bipolar mating system with three idiomorphs larger than 500 kb | Fungal Genetics and Biology 126: 61-74. https://doi.org/10.1016/j.fgb.2019.02.007 |
| Lien Ching-Yi, Che-Lun Huang, Yung-Chang Lai, and Wayne C. Liao | Oil adsorption ability of *Miscanthus floridulus* leaves determined using gold nanoparticles | Separation Science and Technology 2019, 54:17, 2809-2816. DOI: 10.1080/01496395.2018.1553985 |
| Lin C. P., J. N. Tsai, and P. J. Ann | First Report of Fig Decline Caused by *Phytophthora niederhauserii* in Taiwan | Plant Disease 103(5):1046-1047. https://doi.org/10.1094/PDIS-07-18-1141-PDN |
| Lin Chen-Yu, Kan-Shu Chen, Hsuan-Ping Chen, Hsiang-I Lee, and Ching-Hsiang Hsieh | Curd Initiation and Transformation in Tropical Cauliflower Cultivars under Different Temperature Treatments | HortScience 54(8): 1351-1356. DOI: https://doi.org/10.21273/HORTSCI13881-19 |
| Lu, Sheng-Shan, Shou-Horng Huang, Laleh Bordbar, and I-Hsin Sung | Composition and diversity of ground-dwelling arthropods at Chiayi Agricultural long-term ecological research site in the Southern Taiwan | Journal of Asia-Pacific Biodiversity 12(4) : 561-569 https://doi.org/10.1016/j.japb.2019.05.004 |
| Lu, Sheng-Shan, Shou-Horng Huang, Laleh Bordbar, and I-Hsin Sung | Composition and diversity of ground-dwelling arthropods at Chiayi Agricultural long-term ecological research site in the Southern Taiwan | Journal of Asia-Pacific Biodiversity 12(4) : 561-569 https://doi.org/10.1016/j.japb.2019.05.004 |
| Masumoto K., V. Novak, K. Akita, and C.-F. Lee | A revisional study of the subfamily Alleculinae (*Coleoptera: Tenebrionidae*) of Taiwan (Part 4). Ten new species of genera *Allecula*, *Borbonalia*, *Borboresthes*, *Pseudohymenalia* and *Upinella* | Folia Heyrovskyana, series A, 27: 20-51 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

| 一、學術期刊 ( 含碩博士論文 ) | | |
|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 發表刊物或單位、卷期、頁次 |
| Masumoto Kimio, Katsumi Akita, and Chi-Feng Lee | New or little-known Tenebrionid beetles (*Coleoptera*) from Taiwan (16) Descriptions of New Species, Proposals of New Systematic Position and Reports of Distributions | Japanese Journal of Systematic Entomology 25(1):123-128 |
| Masumoto Kimio, Katsumi Akita, and Chi-Feng Lee | Three New Taiwanese Taxa from the Darkling Beetle *Subtribe Gnathidiina* (*Coleoptera: Tenebrionidae: Diaperinae*) | Annales Zoologici 69(1):159-164. https://doi.org/10.3161/00034541ANZ2019.69.1.011 |
| Masumoto K., V. Novak, K. Akita, and C.-F. Lee | A revisional study of the subfamily *Alleculinae* (*Coleoptera: Tenebrionidae*) of Taiwan (Part 3) | Miscellaneous Reports of the Hiwa Museum for Natural History 60: 89-118 |
| Syu Chien-Hui, Pei-Rung Wu, Chia-Hsing Lee, Kai-Wei Juang, and Dar-Yuan Lee | Arsenic phytotoxicity and accumulation in rice seedlings grown in arsenic-contaminated soils as influenced by the characteristics of organic matter amendments and soils | Journal of Plant Nutrition and Soil Science 182(1): 60-71. https://doi.org/10.1002/jpln.201800337 |
| Wang Ruei-Yu, Yu-Tang Tung, Sheng-Yi Chen, Ya-Lin Lee, and Gow-Chin Yen | Protective effects of camellia oil (*Camellia brevistyla*) against indomethacin-induced gastrointestinal mucosal damage *in vitro* and *in vivo* | Journal of Functional Foods, 2019, 62, 103539. https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103539 |
| Wu, Dong-Hong, David Gealy, Melissa H Jia, Jeremy D. Edwards, Ming-Hsin Lai, and Anna M. McClung | Phylogenetic origin and dispersal pattern of Taiwan weedy rice | Pest Management Science https://doi.org/10.1002/ps.5683 |
| Wu Kuo-Hui, Wen-Chien Huang, Shu-Chen Chang, Ching-Hua Kao, and Rong-Hwa Shyu | Colloidal silver-based lateral flow immunoassay for rapid detection of melamine in milk and animal feed | Materials Chemistry and Physics 231: 121-130. https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2019.04.035 |
| Wu Tsung-Yen, Chih-Ren Chang, Tsai-Ju Chang, Yu-Ju Chang, Ying Liew, and Chi-Fai Chau | Changes in physicochemical properties of corn starch upon modifications by atmospheric pressure plasma jet | Food chemistry 283: 46-51. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.043 |
| Yang Man-Hsia, Dong-Hong Wu, and Chen-Hung Kao | A Statistical Procedure for Genome-Wide Detection of QTL Hotspots Using Public Databases with Application to Rice | G3-GENES GENOMES GENETICS 9(2):439-452. https://doi.org/10.1534/g3.118.200922 |
| Yin Hsin-Yi, Tony J. Fang, Yi-Ting Li, Yang-Fan Fung, Wen-Che Tsai, Hong-Yu Dai, and Hsiao-Wei Wen | Rapidly detecting major peanut *allergen-Ara h2* in edible oils using a new immunomagnetic nanoparticle-based lateral flow assay | Food Chemistry 271:505-515. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.07.064 |
| Yin Song-Yu, Shu-Meng Kuo , Yu-Ru Chen, Yuan-Ching Tsai, Yong-Pei Wu, and Yann-Rong Lin | Genetic Variation of Physicochemical Properties and Digestibility of Foxtail Millet (*Setaria italica*) Landraces of Taiwan | Molecules 2019, 24, 4323. doi:10.3390/molecules24234323 |
| Yoshida Kazuki, Sachiyo Sanada Morimura, Shou Horng Huang, and Makoto Tokuda | Influences of two coexisting endosymbionts, CI-inducing Wolbachia and male-killing Spiroplasma, on the performance of their host *Laodelphax striatellus* (*Hemiptera: Delphacidae*) | Ecology and Evolution 9(14): 8214-8224. https://doi.org/10.1002/ece3.592 |

農業技術服務

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

**一、學術期刊 ( 含碩博士論文 )**

| 作者 | 題目 | 發表刊物或單位、卷期、頁次 |
|---|---|---|
| 何佳勳、吳東鴻、蕭巧玲、楊純明、顏信沐 | 氮肥對稉稻高供源與積存特性導入系之光合生理特徵影響 | 作物、環境與生物資訊 16(3):120-128 |
| 吳郁嫻、許奕婷、陳忠澤、吳佩真、吳東鴻、賴明信、郭寶錚、陳宗禮、楊靜瑩 | 透過田間智能水位感測管理水稻灌溉用水量及稻株生理性狀與產量變化探討 | 作物、環境與生物資訊 15(2):87-97 |
| 沈俊宇、許育嘉、吳永培 | 分子標幟輔助耐淹水 型稻之選育 | 作物、環境與生物資訊 16(3):129-149 |
| 林楨祐、陳甘澍、陳宣蘋、謝清祥 | 溫度處理對熱帶花椰菜莖頂端分生組織發育之影響 | 臺灣園藝 65(2):75-84 |
| 姚美吉、呂家榮、李啟陽 | 臺灣兩種主要 稻與秈稻品種在穀倉貯期之害蟲發生及為害率比較 | 臺灣昆蟲 39(1):13-28 |
| 唐佳惠、郭鴻裕、向為民、陳右人 | 採收前水分管理對椪柑果實貯藏期損耗之影響 | 臺灣園藝 65(2):53-66 |
| 湯佳蓉、張碧芳、張道禾、林盈宏、黃振文 | 蕈狀芽孢桿菌防治番茄萎凋病之機制分析平台 | 植物醫學 61(1): 29-38<br>DOI：10.6716/JPM.201903_61(1).0003 |
| 黃晉興、安寶貞、蔡志濃、蔡惠玲、林筑蘋 | 臺灣疫病菌 *Phytophthora melonis, P. drechsleri* 及 *P. cryptogea* 之形態、生理特性及 *ITS* 序列之比較 | 植物醫學 61(1):49-57.<br>DOI：10.6716/JPM.201903_61(1).0005 |
| 詹庭筑、陸柏憲 | 馬鈴薯莖頂組織超低溫冷凍保存之研究 | 作物、環境與生物資訊 16(3):162-172 |
| 羅佩昕、王照仁、蔡叔芬、王彥智、林照能 | 臺灣地區由 *Stagonosporopsis cucurbitacearum* 所引起之苦瓜黑腐病及其防治藥劑篩選 | 植物醫學 61(2&3):19-25.<br>DOI：10.6716/JPM.201909_61(2_3).0003 |

**二、研討會論文**

| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
|---|---|---|---|---|
| Chen, Chi-ling, Chong-Yi Liao, Jenn-Kuo Tsai, Dah-Jing Liao, Hong-Shu Wu, Chin-Shing Chang, Rei-Chang Wang | Impact Assessment of Climate Change on Crop Production and Greenhouse Gas Emission in central Taiwan by DNDC model | 2019 International Long Term Ecological Research Network 2nd Open Science Meeting | 2019 International Long Term Ecological Research Network 2nd Open Science Meeting | 德國 |
| Chen, Chi-ling, Jenn-Kuo Tsai, Jheng-Hong Hu, Yan-Kwan Chan | Taiwan-Korea Network Building on Ecological Information by EcoBank Platform | International Symposium on 6th NIE Anniversary: Development of Integrated Network on Ecological Informations | International Symposium on 6th NIE Anniversary: Development of Integrated Network on Ecological Informations | 韓國 |
| Guo, Horng-yuh | Drones application in farming management in Taiwan | Developing Innovation Strategies in the Era of Data-Driven Agriculture 國際研討會 | Developing Innovation Strategies in the Era of Data-Driven Agriculture 國際研討會 | 韓國 |
| Huang, Shou-Horng, Po-Yu Lai, Charng-Pei Li | Screening and pyramiding of brown planthopper resistance genes in Taiwan | 強化稻作生產技術之國際鏈結以因應氣候變遷及提升糧食安全研討會 | 行政院農業委員會、農業試驗所、國立臺灣大學農藝學系 | 臺北 |
| Huang, Yu-Bing | Application of GIS system in estimating occurrences and distribution of Agricultural pests | 2019 亞太農業資訊科技國際研討會暨臺灣農業資訊發展論壇 | 農業委員會、臺灣農業資訊科技發展協會 | 臺中 |
| Huang, Yu-Bing, Mark Huang, Kevin Lin | Preliminary Test of Attract Efficiency by Spray Glue Mixed Odor for the Striped Flea Beetle, Phyllotreta striolata (Fabricius) | 第八屆小菜蛾抗藥性暨其他十字花科害蟲研討會 :19 | 亞蔬 - 世界蔬菜中心、美國康乃爾大學 | 臺南 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

| 二、研討會論文 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
| Lee, Ru-Ping, Lit-Fu Chan, and Shan-Jen Fang | Establishment and Utilization of International Agricultural Digital Knowledge Exchange Network Service Platform in Taiwan | 2019 亞太農業資訊科技國際研討會暨臺灣農業資訊發展論壇 | 農業委員會、臺灣農業資訊科技發展協會 | 臺中 |
| Lee, Wen-Li, Pi-Chuan Liu | Shuttle Breeding: A Strategies for Improving Commercial Pitaya | Dragon Fruit Network: Marketing and the Whole Value Chain and Steering Committee Meeting:24-28 | 亞太糧農組織 | 越南 |
| Lee, Yi-Chan, Shiow-Huey Hseu, and Yuh-Shyong Yang | A Rapid and Label-Free Detection of Whole Cell Acidovorax avenae subsp. citrulli with Poly-Silicon Nanowire Field Effect Transistor as Agriculture Biosensor for Bacterial Fruit Blotch | The 13th Asian Conference on Chemical Sensors (ACCS) 2019 | The 13th Asian Conference on Chemical Sensors (ACCS) 2019 | 印尼 |
| Li, Yi-Sheng, Chao-Hsin Chang, Chi-Cho Huang, Yung-Jhe Yan, Tzung-Cheng Chen, Shiou-Gwo Lin, Ruei-Siang Shih, Yi-Chun Chen, Mang Ou-Yang | Development and verification of the coaxial heterogeneous hyperspectral system for agricultural fruits | 2019 IEEE International Instrumentation & Measurement Technology Conference:613-617 DOI：10.1109/ I2MTC.2019.8826836 | IEEE | 紐西蘭 |
| Lin, Feng-Chyi, Yi-Ju Chen, and Yu-Bing Huang | Mapping and Predicting the Potential Distribution of Western Flower Thrips (Frankliniella occidentalis (Pergande)) in Taiwan | 2019 Annual Meeting of the International Pest Risk Research Group (Globalization and pest invasions: emerging risks and vulnerabilities) | 2019 Annual Meeting of the International Pest Risk Research Group (Globalization and pest invasions: emerging risks and vulnerabilities) | 波蘭 |
| Lin, Tsung-Chun, Cing-Siang You, I-Shan Wu, Chia-Hsin Tsai, Jyh-Nong Tsai, Jih-Zu Yu, Ruey -Jang Chang | Integrated pest management with biocontrol agent for controlling strawberry anthracnose in Taiwan | 2019 FFTC-VAAS International Workshop on "Enabling Capacity in Production and Application of Bio-pesticides and Bio-fertilizers for Soil-borne Disease Control and Organic Farming" | 2019 FFTC-VAAS International Workshop on "Enabling Capacity in Production and Application of Bio-pesticides and Bio-fertilizers for Soil-borne Disease Control and Organic Farming" | 越南 |
| Shih, Ruei-Siang, Yi-Sheng Li, Yung-Jhe Yan, Chun Yu, Wei-Tsang Huang, Chien-I Chang, Tzung-Cheng Chen, Yi-Chun Chen, Chi-Cho Huang, W. L. Lee, Shiou-Gwo Lin, Mang Ou-Yang | UAV 3D modeling with multi-spectral imaging: An example of wax apple tree | Imaging Spectrometry XXIII: Applications, Sensors, and Processing https://doi.org/10.1117/12.2551564 | Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE). | San Diego, California, United States |
| Tsay, Jyh-Rong, Chun-Tang Lu, Ting-Chieh Tu | Application of Common Information Platform to Foster Data-Driven Agriculture in Taiwan | Developing Innovation Strategies in the Era of Data-Driven Agriculture 國際研討會 | Developing Innovation Strategies in the Era of Data-Driven Agriculture 國際研討會 | 韓國 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

| 二、研討會論文 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
| Lin, Feng-Chyi, Yi-Ju Chen, and Yu-Bing Huang | Mapping and Predicting the Potential Distribution of Western Flower Thrips (Frankliniella occidentalis (Pergande)) in Taiwan | 2019 Annual Meeting of the International Pest Risk Research Group (Globalization and pest invasions: emerging risks and vulnerabilities) | 2019 Annual Meeting of the International Pest Risk Research Group (Globalization and pest invasions: emerging risks and vulnerabilities) | 波蘭 |
| Tu, Yuan-Kai, Han-Wei Chen, Shih-Lun Fang, Ming-Hwi Yao and Bo-Jein Kuo | Establishment of early discrimination methods for drought stress of tomato by using environmental parameters and NIR spectroscopy in Greenhouse | VI International Symposium on Applications of Modelling as an Innovative Technology in the Horticultural Supply Chain - Model-IT 2019 | VI International Symposium on Applications of Modelling as an Innovative Technology in the Horticultural Supply Chain - Model-IT 2019 | 義大利 |
| Wu, Dong-Hong, David Gealy, Yi-Chien Wu, Melissa Jia, Jeremy D. Edwards, Ming-Hsin Lai, Anna McClung | Genetic Diversity, and Origins of Weedy Red Rice and the Use of Phylogeographical Structures to Control its Seed-mediated Contamination in Taiwan | 27th Asian Pacific Weed Science Society Conference 2019 | 27th Asian Pacific Weed Science Society Conference 2019 | 馬來西亞 |
| Yao, Me-Chi, Chi-Yang Lee, Hsiang-Wen Chiu | The application of wireless sensor networks monitoring technology in insect-control management of low temperature warehouse | 2019 亞太農業資訊科技國際研討會暨臺灣農業資訊發展論壇 | 農業委員會、臺灣農業資訊科技發展協會 | 臺中 |
| Yao, Ming-Hwi, Yuan-Kai Tu | Development of the automatic control system and micro-mist cooling system of open-roof greenhouse | VI International Symposium on Applications of Modelling as an Innovative Technology in the Horticultural Supply Chain - Model-IT 2019 | VI International Symposium on Applications of Modelling as an Innovative Technology in the Horticultural Supply Chain - Model-IT 2019 | 義大利 |
| Yao, Ming-Hwi, Yung-Heng Hsu, Yu-Chen Liu, Huu-Sheng Lur | Adaptation strategies of climate change impact on agricultural production in Taiwan | 3rd Agriculture and Climate Change Conference | 3rd Agriculture and Climate Change Conference | 匈牙利 |
| 王泰權 | 咖啡果小蠹噴藥防治時機及化學藥劑篩選 | 咖啡果小蠹防治研究暨田間綜合管理研討會專刊 : 13-19 農業試驗所特刊第 224 號 | 農業試驗所嘉義分所 | 臺中：農業試驗所 |
| 石信德、呂昀陞、邱相文、周榮源、呂椿棠、徐武煥、陳美杏、李瑋崧、黃檠揚 | 菇類智慧化生產之現況與展望 | 菇類智慧化生產與農場經營管理研討會專刊 : 29-34 農業試驗所特刊第 216 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 石信德、黃振文 | 放線菌與其植醫保健產品 | 環境友善之植物保護資材與產品研討會 環境友善之植醫保健秘籍 : 第 7 章 | 中興大學 | 臺中 |
| 吳承建、林鳳琪 | 結合深度學習與影像處理的強健溫室害蟲偵測演算法之研究 | 第十八屆離島資訊技術與應用研討會 :134-139 | 中興大學 | 臺中 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

| 二、研討會論文 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
| 吳容儀、曹進義 | 蝴蝶蘭藍色花的育種 | 蘭花育種研討會專刊 | 中興大學 | 臺中 |
| 吳錫家、張嘉宏、張庚鵬 | 設施栽培百香果可行性評估 | 百香果產業新南向策略研討會專刊 :25-38<br>農業試驗所特刊第 217 號 | 農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所 | 高雄 : 農業試驗所鳳山分所 |
| 呂昀陞、石信德、陳美杏、李瑋崧、黃棨揚 | 水簾降溫設備在菇類產業之應用 | 菇類智慧化生產與農場經營管理研討會專刊 : 67-71<br>農業試驗所特刊第 216 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 呂椿棠、石信德 | 菇類智農聯盟與數位服務之發展概念 | 菇類智慧化生產與農場經營管理研討會專刊 : 35-38<br>農業試驗所特刊第 216 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 李文立 | 生物技術在果樹產業的應用 | 前瞻基因體學技術於農業領域之研發應用與展望 : 肆、70-82 | 國立臺灣大學動植物農業產業創新領域教學推動中心 | 臺北 |
| 李文立 | 百香果品種選育策略與國際發展潛力 | 百香果產業新南向策略研討會專刊 :23-24<br>農業試驗所特刊第 217 號 | 農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所 | 高雄 : 農業試驗所鳳山分所 |
| 李文立、陳甘澍 | Toward a Better Tropical Fruit Industry of Taiwan: Varieties, Technology and Policy | 臺灣與泰國園藝及動物科學交流研討會 | 國立中興大學農資院園藝系、動科系、行政院農業委員會農業試驗所 | 臺中中興大學 |
| 李碩朋、羅惠齡 | 結球萵苣在屋頂式營農型綠能農業設施栽培生產之結果探討 | 108 年光電綠能設施之農地利用成果發表會 - 簡報輯 :11-22<br>農業試驗所特刊第 219 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 余志儒、許北辰 | 植物油混方防治蟲害策略之研擬 | 環境友善之植物保護資材與產品研討會<br>環境友善之植醫保健秘籍 : 第 12 章 | 中興大學 | 臺中 |
| 林宗俊、林秋琍、鍾文全、黃振文 | 研發微生物蛋白製劑防治蔬菜病害 | 環境友善之植物保護資材與產品研討會<br>環境友善之植醫保健秘籍 : 第 18 章 | 中興大學 | 臺中 |
| 林建志、林詠洲、邱相文 | 附掛式仙草收穫機之改良與田間試驗 | 2019 生機與農機學術研討會 | 中興大學 | 臺中 |
| 林素禎、吳繼光 | 叢枝菌根菌在植物病蟲害免疫之應用 | 環境友善之植物保護資材與產品研討會<br>環境友善之植醫保健秘籍 : 第 10 章 | 中興大學 | 臺中 |
| 林素禎、林姿君、簡宣裕 | 市售溶磷菌肥料產品品質分析 | 溶磷菌肥料肥 ( 功 ) 效評估及驗證研討會專刊 :30-45<br>農業試驗所特刊第 226 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 林素禎、彭聖宸、林姿君、張耀聰 | 生物炭施用對蘿蔓萵苣生長、土壤理化性質及土壤微生物之影響 | 溶磷菌肥料肥 ( 功 ) 效評估及驗證研討會專刊 :194-209<br>農業試驗所特刊第 226 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 林素禎、顏淑菁 | 市售溶磷菌肥料產品之盆栽肥 ( 功 ) 效評估 | 溶磷菌肥料肥 ( 功 ) 效評估及驗證研討會專刊 :86-102<br>農業試驗所特刊第 226 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |

**表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）**

**二、研討會論文**

| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
|---|---|---|---|---|
| 林鳳琪 | P-Box: An AIoT Pest Monitoring Device for Greenhouses | 2019 International Conference on Innovative Computing and Management Science:1-4 | ICMS Japan | Japan |
| 林鳳琪、陳怡如、邱一中、王昭月 | 南方小黑花椿象在蔬果害蟲友善農耕之應用 | 2019 有益昆蟲在友善農耕之應用研討會 :41-47 | 苗栗區農業改良場 | 苗栗 |
| 邱相文 | 百香果取漿機械之研發應用 | 農業省工機械化研發應用研討會 :101-109 | 臺中區農業改良場 | 彰化 |
| 邱相文 | 露天地面立柱式營農型綠能設施模擬於不同光電板遮蔽率、角度與高度下對於遮光率之影響 | 108 年光電綠能設施之農地利用成果發表會 - 簡報輯 :107-114<br>農業試驗所特刊第 219 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 邱相文、石信德 | 菇類栽植盛盤自動化上下架系統之開發 | 2019 生機與農機學術研討會 | 中興大學 | 臺中 |
| 邱相文、石信德、呂昀陞 | 菇類栽植盛盤自動化上下架系統之開發 | 菇類智慧化生產與農場經營管理研討會專刊 : 53-60<br>農業試驗所特刊第 216 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 邱相文、林建志 | 百香果果漿抽取機械之研發 | 2019 生機與農機學術研討會 | 中興大學 | 臺中 |
| 姚美吉、馮文斌、李錦霞、洪桂香、曾瑞昌 | 米象聚集費洛蒙於模擬實倉及稻穀實倉對米象之誘引效果評估 | 中華植物保護學會 :19 | 中華植物保護學會 | 臺中 |
| 柯文雄、謝廷芳、安寶貞、蔡志濃 | 乳化葵花油植醫保健產品 | 環境友善之植物保護資材與產品研討會<br>環境友善之植醫保健秘籍：第 13 章 | 中興大學 | 臺中 |
| 徐武煥、石信德、周浩源、陳聖文 | 智慧用電監測系統於菇類栽培體系之應用 | 菇類智慧化生產與農場經營管理研討會專刊 : 61-66<br>農業試驗所特刊第 216 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 張明暉、簡宣裕、鄭金滿 | 固氮螺旋菌 *Azospirillum sp.* 菌劑對有機水稻秧苗及植株生育影響之研究 | 溶磷菌肥料肥 ( 功 ) 效評估及驗證研討會專刊 :185-193<br>農業試驗所特刊第 226 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 張淑芬 | 屋頂式營農型綠能農業設施之咖啡樹栽培評估 | 108 年光電綠能設施之農地利用成果發表會 - 簡報輯 :67-72<br>農業試驗所特刊第 219 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 張淑芬、倪蕙芳、林建志、張哲瑋 | 咖啡果小蠹防治之綜合管理策略 | 咖啡果小蠹防治研究暨田間綜合管理研討會專刊 : 21-45<br>農業試驗所特刊第 224 號 | 農業試驗所嘉義分所 | 臺中：農業試驗所 |
| 莊凱恩、江秀娥 | 百香果種苗產業拓展東南亞之市場策略 | 百香果產業新南向策略研討會專刊 :25-38<br>農業試驗所特刊第 217 號 | 農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所 | 高雄：農業試驗所鳳山分所 |
| 郭展宏 | 棗台農 12 號 – 水蜜 | 2019 屏東熱帶農業博覽會農業科技館成果專刊 :8 | 高雄區農改場 | 屏東 |
| 陳金枝 | 臺灣百香果無特定病毒種苗生產技術 | 百香果產業新南向策略研討會專刊 :51-60<br>農業試驗所特刊第 217 號 | 農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所 | 高雄：農業試驗所鳳山分所 |

表 10-10　一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

二、研討會論文

| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
|---|---|---|---|---|
| 陳俊仁、黃國祥、徐武煥、陳世銘 | 應用 LoRa 通訊技術建立蔬果溫室內微氣象站之研究 | 2019 生物產業暨科技管理學術研討會 :12 | 國立嘉義大學 | 嘉義 |
| 陳淑佩 | 液體皂植保製劑 | 環境友善之植物保護資材與產品研討會<br>環境友善之植醫保健秘籍 : 第 23 章 | 中興大學 | 臺中 |
| 陳淑佩 | 跳小蜂之生物防治應用 | 有益昆蟲在友善農耕之應用研討會 | 苗栗區農業改良場 | 苗栗 |
| 陳榮興、李瑋崧 | 近年來秀珍菇栽培管理探討 | 菇類智慧化生產與農場經營管理研討會專刊 : 73-79<br>農業試驗所特刊第 216 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 黃守宏、李長沛、鄭清煥 | 評估野生稻基因對臺灣褐飛錢族群之抗性表現 | 用智慧科技加速抗褐飛蝨水稻抗性解析、品種改 與產業應用計畫 – 第一 成果發表暨討 會 :43781 | 農業試驗所、科技部、國立中興大學、國立屏東科技大學 | 臺中 |
| 黃守宏、李長沛、賴柏羽 | 水稻抗褐飛蝨堆疊育種 | 2019 水稻防疫新策略：病蟲害整合管理及分子育種研討會 | 防檢局、臺南場、臺大植微系、興大植病系 | 臺中中興大學 |
| 黃韋蒼、顏永哲、李易昇、黃基倬、歐陽盟 | 蓮霧果實顏色分析 | 色彩與健康學術研討會 | 中華色彩學會、The Color Science Association of Japan | 臺北 |
| 黃哲倫、張淑芬、陸柏憲、詹庭筑、賴永昌 | 營農型綠能農業設下根莖類與葉菜類作物生產評估 | 108 年光電綠能設施之農地利用成果發表會 - 簡報輯 :23-36<br>農業試驗所特刊第 219 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 黃振文、鍾文全、謝廷芳 | 運用農業廢棄資源研發植物保護製劑產品 | 環境友善之植物保護資材與產品研討會<br>環境友善之植醫保健秘籍 : 第 20 章 | 中興大學 | 臺中 |
| 黃國祥、陳俊仁、李易樺、余紋萱 | 可應用於咖啡園田間之省工機械與管理系統 | 咖啡果小蠹防治研究暨田間綜合管理研討會專刊 :47-55<br>農業試驗所特刊第 224 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 黃基倬、謝鴻業、劉碧鵑、郭展宏 | 南部地區熱帶果樹防減災研究 | 因應氣候變遷之農業技術研討會研討會 :8 | 農業試驗所 | 臺中 |
| 黃毓斌 | 氣候變遷對有害生物之發生分布及其因應調適策略 | 因應氣候變遷之農業技術研討會研討會 | 農業試驗所 | 臺中 |
| 楊秋忠、黃欣怡、林詩耀、林毓雯 | 長期水旱輪作在不同施肥處理對水稻及玉米田土壤微生物多樣性及功能之研究 | 溶磷菌肥料肥 ( 功 ) 效評估及驗證研討會專刊 :1-29<br>農業試驗所特刊第 226 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 楊純明 | 農電共生計畫緣起及研究規劃 | 108 年光電綠能設施之農地利用成果發表會 - 簡報輯 :1-10<br>農業試驗所特刊第 219 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 楊智凱 | 智慧農業發展現況 | 菇類智慧化生產與農場經營管理研討會專刊 : 21-27<br>農業試驗所特刊第 216 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |

**表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）**

**二、研討會論文**

| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
|---|---|---|---|---|
| 蔡志濃、安寶貞、林筑蘋 | 中和亞磷酸植醫保健產品 | 環境友善之植物保護資材與產品研討會<br>環境友善之植醫保健秘籍 : 第 21 章 | 中興大學 | 臺中 |
| 蔡志濃、余志儒、林筑蘋、許北辰 | 百香果病蟲害管理策略 | 百香果產業新南向策略研討會專刊 :67-76<br>農業試驗所特刊第 217 號 | 農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所 | 高雄 : 農業試驗所鳳山分所 |
| 蔡耀賢 | 非營農型光電綠能設施土壤管理與環境復育之研究 | 108 年光電綠能設施之農地利用成果發表會 - 簡報輯 :115-128<br>農業試驗所特刊第 219 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 蕭巧玲、楊純明、林瑋庭、顏惠姿、李美冠 | 屋頂式營農型綠能農業設施下葉菜類生產評估 | 108 年光電綠能設施之農地利用成果發表會 - 簡報輯 :37-42<br>農業試驗所特刊第 219 號 | 農業試驗所 | 臺中：農業試驗所 |
| 賴思倫、鍾淨惠 | 臺灣文心蘭盆花外銷品系篩選模式 | 打造新世代外銷蘭花產業鏈成果發表會 | 臺中區農業改良場 | 南投 |
| 謝廷芳、顏志恒 | 肉桂油微乳劑之商品化開發與應用 | 環境友善之植物保護資材與產品研討會<br>環境友善之植醫保健秘籍 : 第 14 章 | 中興大學 | 臺中 |

**三、論文宣讀**

| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
|---|---|---|---|---|
| Lee, Jou-Yi, Ching-Shan Kuan, and Chia-Hui Tang | Growth and Fruit Quality of Pineapple Varieties in Taiwan | Hortscience 54(9S):S160 | American Society for Horticultural Science (Paul Bosland) | Las Vegas, Nevada |
| Li, Charng-Pei, Ming-Hwi Yao, Wu-Huan Hsu, Chun-Tang Lu, Dong-Hong Wu, Ming-Shei Lai, and Chung-Ming Yang | Precision Agriculture in Taiwan: Examples and experiences | 2019 FFTC International Workshop on ICTs for Precision Agriculture | Food and Fertilizer Technology Center | Taiwan |
| Chen, C. C., T. C. Chen, and Chiang F. L. | First report of gomphocarpus mosaic virus causing leaf mosaic of *Telosma odoratissima* in Taiwan | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』 PM108-8 50 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| Lin, Tsung-Chun, Cing-Siang You, I-Shan Wu, Chia-Hsin Tsai, Jyh-Nong Tsai, Jih-Zu Yu, and Chang, Ruey-Jang | Application of bio-control agent and other practices for controlling strawberry anthracnose in Taiwan | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 B01 61(2-3):37-38 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 王三太、許秀惠、林素楨、陳俊仁 | 馬來西亞辣椒產業調查 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀蔬菜組 ( 栽培技術 ) | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |

**表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）**

**三、論文宣讀**

| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
|---|---|---|---|---|
| 王子明、林玫珠、楊鏡堂 | 開發可供蘭花病毒病快速分子診斷的紙流道平台 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM201-5 57 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 王怡雯、葉雨欣、饒聖慈、江弈靜、王強生、邱秀英、林大鈞 | 利用轉基因水稻表現抗高血壓胜肽之研究 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表第二組作物生理 / 生物技術【研究成果宣讀】O2-04 46 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 王昭月、林大鈞 | 自交不親合基因標誌利用於花椰菜商業 $F_1$ 種子純度之檢測 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表第三組遺傳育種【研究成果宣讀】O3-02 58 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 王昭月、鄭櫻慧 | 分子標誌利用於番椒 (*Capsicum* spp.) 種原之抗病性評估 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表第三組遺傳育種【研究成果宣讀】O3-03 59 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 王泰權、林怡岑 | 評估荔枝網室栽培減藥管理生產模式之果實害蟲防治效果 | 第四十屆臺灣昆蟲學會年會病媒、生物防治、蟲害管理論文宣讀 OD_33 101 頁 | 臺灣昆蟲學會 | 南投 : 臺大實驗林溪頭自然教育園區 |
| 王泰權、林怡岑、施薈汝 | 咖啡果小蠹 (*Hypothenemus hampei*) 誘殺器使用時機及顏色誘引效果探討 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM104-2 32 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 王泰權、梁鈺平 | 臺灣之爪哇擬青黴菌 (*Isaria javanica CAES1*) 對咖啡果小蠹 (*Hypothenemus hampei*) 之毒力測試 | 第四十屆臺灣昆蟲學會年會病媒、生物防治、蟲害管理論文宣讀 OD_25 93 頁 | 臺灣昆蟲學會 | 南投 : 臺大實驗林溪頭自然教育園區 |
| 王清中、林筑蘋、吳俊達、王智立 | 臺灣紅肉種紅龍果 Alternaria 果腐病之鑑定與田間化學防治 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 SB1161(2-3):57-58 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 江明耀、黃毓斌、楊崇民、古佳釜 | 秋行軍蟲防治藥劑之室內藥效評估 | 第四十屆臺灣昆蟲學會年會病媒、生物防治、蟲害管理論文宣讀 OD_29 97 頁 | 臺灣昆蟲學會 | 南投 : 臺大實驗林溪頭自然教育園區 |
| 吳佩真、吳東鴻、許奕婷、賴明信、陳宗禮、郭寶錚、楊靜瑩 | 水稻智能栽培之預測系統建置 | 中華民國雜草會刊 40(1): 88-89 | 中華民國雜草學會 | 臺中：國立中興大學農藝學系作物科學大樓 |
| 吳東鴻、David Gealy、Melissa Jia、Jeremy Edwards、賴明信、Anna McClung | 臺灣雜草型紅米之遺傳族群結構與潛在起源之研究 | 臺灣農藝學會 | 臺灣農藝學會 | 臺南 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

| 三、論文宣讀 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
| 吳東鴻、陳鈺元、陳昱蓉、許奕婷、黃永芬、李長沛 | 習於移植體系下雜草型紅米之生物特性與防除策略 | 中華民國雜草會刊 40(1): 88 | 中華民國雜草學會 | 臺中：國立中興大學農藝學系作物科學大樓 |
| 吳東鴻、陳鈺元、陳昱蓉、鍾雅倫、張永彬、許奕婷、李長沛 | 區域輪作生產體系中雜草型紅米混雜地理分布之初探 | 中華民國雜草會刊 40(1): 87-88 | 中華民國雜草學會 | 臺中：國立中興大學農藝學系作物科學大樓 |
| 吳郁爛、陳忠澤、許奕婷、吳東鴻、賴明信、陳宗禮、郭寶錚、楊靜瑩 | 智慧農業 4.0 智能感測運用於水稻田間協助專家模式建立 | 中華民國雜草會刊 40(1): 87 | 中華民國雜草學會 | 臺中：國立中興大學農藝學系作物科學大樓 |
| 李長沛、吳東鴻、黃守宏、陳美伶、邱子睿、林資哲 | 野生稻 Oryza nivara 褐飛蝨抗性近同源系的評估 | 臺灣農藝學會 | 臺灣農藝學會 | 臺南 |
| 李長沛、陳美伶、吳東鴻 | 野生稻 Oryza nivara 抽穗期基因定位研究 | 臺灣農藝學會 | 臺灣農藝學會 | 臺南 |
| 李長沛、劉炳志、陳繹年 | 野生稻種間雜交導入系紋枯病抗性評估與選拔之探討 | 臺灣農藝學會 | 臺灣農藝學會 | 臺南 |
| 李香誼、李碩朋、許淼淼、羅惠齡 | 光電溫室遮陰與畦面覆蓋材料對蔬菜栽培之影響 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀蔬菜組 ( 栽培技術 ) | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 李啟陽、姚美吉 | 大豆油乳液在甜瓜蚜蟲防治上的應用初探 | 第四十屆臺灣昆蟲學會年會病媒、生物防治、蟲害管理論文宣讀 OD_35 103 頁 | 臺灣昆蟲學會 | 南投 : 臺大實驗林溪頭自然教育園區 |
| 李裕娟、王毓華、李瑋崧 | 循環利用菇類和稻殼等剩餘資材開發於蔬菜設施栽培 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀蔬菜組 ( 栽培技術 ) | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 李裕娟、張定霖 | 草莓設施產程管理模式建構 | 臺灣園藝 :285 | 臺灣園藝學會 | 臺中 |
| 李碩朋、羅惠齡、李香誼 | 八種不結球葉菜類於春季在光電溫室栽 八種不結球葉菜類於春季在光電溫室栽培之生育比較 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀蔬菜組 ( 栽培技術 ) | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 李碩朋、羅惠齡、李香誼 | 結球萵苣在光電溫室下栽培其生育狀況與產量比較 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀蔬菜組 ( 栽培技術 ) | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 林大鈞、林玉鈴、黃巧宜、曾馨儀、陳純葳、王強生 | The application of genomic approach in studying a bacterial blight resistant mutant in rice | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表第三組遺傳育種【研究成果宣讀】O3-01 57 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

三、論文宣讀

| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
|---|---|---|---|---|
| 林玫珠、鄧汀欽、林羿廷 | 臺灣首次發生中國淮山藥壞疽嵌紋病毒感染基隆野山藥 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM108-1 43 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 林羿廷、鄧汀欽、林玫珠、寧方俞、蔡錦慧 | 臺灣感染朱槿之棉花捲葉木爾坦病毒及朱槿葉脈突起病毒的發生 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 C03 61(2-3):43 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 林楨祐、陳甘澍、謝清祥 | 不同溫度處理下熱帶花椰菜的花球創始與發育 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表第二組作物生理 / 生物技術【研究成果宣讀】O2-07 50 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 林靜宜、林慧如 | 馬鈴薯瘡痂病菌致病毒力比較與對不同馬鈴薯品種之感受性分析 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 B011 61(2-3):41 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 邱國棟、李文立、顏昌瑞 | 芒果採前處理技術對增進品質及貯運性之影響 | 臺灣園藝 :316 | 臺灣園藝學會 | 臺中 |
| 邱輝龍、許圳塗、楊宗愈 | *Musa × formobisiana (Musaceae)*, a new interspecifice hybrid banana | 臺灣植物分類學會 | 臺灣植物分類學會 | 臺中 |
| 姚美吉、馮文斌、李錦霞、洪桂香、曾瑞昌 | 米象聚集費洛蒙於模擬實倉及稻穀實倉對米象之誘引效果評估 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM104-10 40 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 洪千雅、林照能 | 苦瓜苦味與成分相關性之探討 | 臺灣食科學會第 49 次會員大會壁報論文 :155 | 臺灣食科學會 | 臺中 |
| 唐佳惠、李柔誼、官青杉 | 鳳梨新品種台農 23 號 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀果樹組 ( 育種與生理、栽培技術 ) 台灣園藝 65(4):27 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 夏奇鋳、林子凱、許秀惠、林楨祐、蘇永傑、紀銘坤 | 建立結合誘變及小孢子培養之花椰菜育種平台 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀蔬菜組Ⅰ ( 育種與生理 ) | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 孫韻晴、丁昭伶、曹伽瑜、謝廷芳、黃健瑞 | 芋白絹病菌多樣性及植物精油防治芋白絹病之潛力 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 B06 61(2-3):39 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 徐智政、李文立、邱國棟、陳薪喨、郭展宏、方信秀 | 百香果台農 1 號嫁接種苗貯運溫度之初步評估 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀果樹組 ( 育種與生理、栽培技術 ) | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 張淑芬 | 營農型太陽光電綠能設施下咖啡樹栽培初探 | 台灣園藝 :270-271 | 臺灣園藝學會 | 臺中 |

農業技術服務

表 10-10　一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

| 三、論文宣讀 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
| 張淑芬、張心怡 | 咖啡葉生物成分分析 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀園產品處理及加工組 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 張淑芬、張岳隆、顏永福、黃光亮 | 香蕉種原遺傳多樣性與親緣關係的 AFLP 分析 | 台灣園藝 :303-304 | 臺灣園藝學會 | 臺中 |
| 張淑芬、顏永福、黃光亮 | 香蕉雜交效率之研究 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀果樹組 ( 育種與生理、栽培技術 ) 台灣園藝 65( 增刊 ):57-58 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 曹進義、夏奇鋌、吳容儀、吳姿穎、陳威臣 | 利用誘導 4 倍體及篩選與回交純化雜交親本改進藍紫色蝴蝶蘭之花色育種 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀花卉與景觀、生態與都市園藝組 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 許揚昕、志村華子、野田尚信、鈴木正彥 | 六倍利花青素葡萄糖基轉移酶因之選 六倍利花青素葡萄糖基轉移酶因之選殖與分析 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀生物技術組 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 郭展宏、吳靜霞、李文豪、黃基倬、張麗華 | 蜜棗果實褐斑改善之研究 | 台灣園藝學會 64(4):65 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 |
| 郭展宏、陳薪喨、邱國棟、徐智政、李文立 | 一代雜交木瓜品種東南亞市場潛力及泰國試種初步評估 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀果樹組 ( 育種與生理、栽培技術 ) | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 陳金枝、何庭欣、陳美雅、江芬蘭 | 境外發生之百合病毒 *Prunus necrotic ringspot virus (PNRSV)* 多元抗體及分子檢測技術開發 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM108-10　52 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 陳金枝、李文立、Chinnapan Thanarut、徐智政、江芬蘭 | 臺灣和泰國之夜香花嵌紋病毒百香果分離株類緣關係及其分子檢測技術開發 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM108-5 47 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 陳金枝、陳美雅、曾獻嫺、劉宇真、江芬蘭 | 邊境攔截之百合檢疫病毒 *Arabis mosaic virus (ArMV)* 鑑定及其特性探討 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 C08 61(2-3):45 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 陳金枝、鄭淮嶸、劉逸琪、施苡亘 | 檢疫病毒 *Tobacco rattle virus (TRV)* 核酸檢測試劑製備及邊境攔截之泡盛草 *TRV* 鑑定 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 C09 61(2-3):45 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 陳威臣、曹進義、吳姿穎、夏奇鋌 | 蔗糖與活性炭對組培薑苗瓶內增殖與出瓶生長之影響 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表第二組 作物生理 / 生物技術 【研究成果宣讀】O2-01 43 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 陳柏宏、倪蕙芳 | 土壤施用賽速安對柑橘木蝨及柑橘黃龍病之防治效果 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM201-2 54 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

三、論文宣讀

| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
|---|---|---|---|---|
| 陳柏宏、陳祈男 | 網室栽培於柑橘有害昆蟲及蟎類族群發生之影響 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM104-1 31 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 陳鈺元、陳昱蓉、吳東鴻 | 雜草型紅米核心族群之型態歧異度與生育性狀分析 | 臺灣農藝學會 | 臺灣農藝學會 | 臺南 |
| 陳繹年、吳東鴻、陳美君、陳珮臻 | 臺灣近年稻熱病菌親緣地理與族群遺傳結構初探 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 A05 61(2-3):34-35 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 陸柏憲、詹庭筑 | 馬鈴薯莖頂組織超低溫冷凍保存之研究 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表第二組作物生理 / 生物技術【研究成果宣讀】O2-02 44 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 曾宗文、湯茹珺、熊浩哲、蔡志濃、顏才博、江主惠 | 優化 *Myrothecium roridum* 之培養條件及其對褐根病菌防治能力評估 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM301-2 66 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 馮如瑩、蔡佳欣、陳穎練 | 利用剔除液化澱粉芽孢桿菌 Ba01 之 srf 基因簇證明 surfactin 為抑制馬鈴薯瘡痂病菌之重要二次代謝物 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 SA04 61(2-3):49 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 黃仁麒、吳雅芳、蔡佳欣、陳穎練 | 液化澱粉芽孢桿菌 Ba01 防治馬鈴薯青枯病之探討 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 SA04 61(2-3):49-50 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 黃巧雯、張詠婷、趙若茵、黃晉興 | 由 *Lasiodiplodia theobromae* 引起之百香果果腐病 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 A02 61(2-3):33 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 黃巧雯、黃晉興、謝廷芳 | 不同齡期幼葉對國蘭細斑病之感病性測定 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 A01 61(2-3):33 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 黃晉興、袁琴雅 | 強降雨導致臺灣中南部發生嚴重的青蔥疫病 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 A04 61(2-3):34 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 黃晉興、袁琴雅 | 臺灣百香果疫病研究現況 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 A03 61(2-3):33-34 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 楊滿霞、吳東鴻、高振宏 | 全基因體 QTL 熱點檢測之研究 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表第一組生物統計 / 生物資訊 V1-02 34 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 葉崇瑋、林瑋倫、黃基倬、莊益源、王智立 | 臺灣蓮霧炭疽病菌鑑定與致病力分析 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 SB09 61(2-3):56-57 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |

**表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）**

| 三、論文宣讀 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
| 蔡志濃、余志儒、林筑蘋、許北辰 | 木瓜病蟲害綜合管理農藥減量示範推廣 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM105-5 81 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 蔡沄容、楊佐琦、鄭櫻惠 | Pepper veinal mottle virus by quantitative reverse transcription polymerase chain reaction | 植物病理學會 | 植物病理學會 | 臺中 |
| 蔡娟婷、林南欣、莊淨 | 榖胱甘肽對嘉德麗雅蘭 Rlc. Taichung Beauty ' 台大 CM#1' 新芽發育之影響 | 台灣園藝 :356 | 臺灣園藝學會 | 臺中 |
| 蔡娟婷、莊淨、夏奇鈮 | 以電阻抗式流細胞儀監測蝴蝶蘭 Sogo Yukidian 'V3' 不同發育階段之花粉表現 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀花卉與景觀、生態與都市園藝組 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 鄧汀欽、蔡錦慧、林羿廷、林玫珠 | 西瓜種子帶 *CGMMV* 及 *ZYMV* 之檢測與消毒處理 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 C04 61(2-3):43 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 鄧汀欽、吳宗哲、蔡錦慧、林羿廷、林玫珠 | 南方番茄病毒 (*STV*) 之檢測與經種子傳播的特性 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM108-4 46 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 鄧汀欽、蔡錦慧、吳宗哲 | 菸草微綠嵌紋病毒之專一性抗血清製備 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 C02 61(2-3):42-43 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 鄭櫻慧、林雅雯、江主惠 | 感染甜柿之蘋果皺果類病毒之分子特性分析 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM108-7 49 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 鄭櫻慧、蔡筱婷、江主惠、林鳳琪、郭章信 | 引起番茄捲葉病的豆類黃金嵌紋屬重組病毒特性分析 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM108-3 45 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 鄭櫻慧、蔡筱婷、江主惠、林鳳琪、郭章信 | 引起番茄捲葉病之洋桔梗贅脈捲葉病毒之鑑定與分子特性分析 | 中華民國植物病理學會一零七年度年會論文摘要 C07 61(2-3):44-45 | 中華植物病理學會 | 臺中 : 國立中興大學 |
| 鄭櫻慧、蔡筱婷、張瑞璋、江主惠 | 茄科作物感染類病毒之調查 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM108-2 44 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 鄭櫻慧、蔡筱婷、張瑞璋、江主惠 | 蛇麻矮化類病毒在瓜類作物之發生 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM108-6 48 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

| 三、論文宣讀 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
| 蕭巧玲、楊純明、何佳勳、楊晴晴、林瑋庭、李美冠、顏惠姿 | 農電共生遮蔽情境對葉菜類生產之挑戰 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表第一組作物栽培 / 表型體技術 O1-02 31 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 賴信順 | 建構辣椒安全生產體系 | 108 年作物安全生產整合技術成果發表會專刊 :74-75 | 108 年作物安全生產整合技術成果發表會專刊 :74-75 | 臺中 |
| 賴柏羽、黃守宏 | 殺蟲劑派滅淨對彰化地區水稻褐飛蝨 *Nilaparvata lugens* 產生子代數量之影響 | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM201-12 64 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 謝佳宏 、顏聖紘、江明耀、莊汶博 | 新近入侵臺灣之秋行軍蟲的品系鑑定 | 第四十屆臺灣昆蟲學會年會病媒、生物防治、蟲害管理論文宣讀 OD_14 82 頁 | 臺灣昆蟲學會 | 南投 : 臺大實驗林溪頭自然教育園區 |
| 謝貴如、黃子芸、李雅琳、洪子桓、陳宏彰 | 利用高解析質譜探討不同品系臺灣藜中甜菜色素之輪廓組成 | 臺灣農業化學會 | 臺灣農業化學會 | 臺北 |
| 關政平、黃勝豐、蔡沄容、楊佐琦 | Detection of Viral Genomesfor Three Banana Viruses Using Hybridization Probes | 第三十四屆生物醫學聯合學術年會 | JABAS( 中華民國臨床生化學會、中華民國細胞及分子生物學學會、臺灣毒物學學會、中國生理學會、臺灣藥理學會、中華民國解剖學學會、中華民國免疫學會、臺灣分子生物影像學會、臺灣生物化學及分子生物學學會 ) | 國防醫學院 |
| 關政平、黃勝豐、蔡沄容、楊佐琦 | Development of TaqMan Probe-Based Real-time PCR for the Identification of Pepper Veinal Mottle Virus | 第三十四屆生物醫學聯合學術年會 | JABAS | 國防醫學院 |
| 關政平、蔡沄容、江瑩娟、鄭櫻慧、楊佐琦 | 發展核酸探針系統檢測番茄感染捲葉病毒 | 臺灣園藝學會 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 |
| 關政平、蔡沄容、黃勝豐、鄧汀欽、鄭櫻惠、楊佐琦 | Application of PCR-based methods to identify viral genomes for potato viruses | 中華民國植物病理學會 | 中華民國植物病理學會 | 臺中 |
| 關政平、蔡沄容、楊佐琦 | Molecular Detection and Differentiation of Three Tobamovirues Based on Genomic Amplication | 第三十四屆生物醫學聯合學術年會 | JABAS | 國防醫學院 |

**表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）**

**三、論文宣讀**

| 作者 | 題目 | 論文集名稱 ( 期刊 )/ 頁次 | 編者 | 地點 |
|---|---|---|---|---|
| 關政平、蔡沄容、鄭櫻慧、楊佐琦 | Development of a multiplex PCR-based assay for detection of two tomato viruses | 『植物醫學分子檢測技術研討會』暨『中華植物保護學會 108 年度 年會論文宣讀』PM108-9 51 頁 | 中華植物保護學會 | 屏東 : 國立屏東科技大學 |
| 關政平、蔡沄容、鄭櫻慧、楊佐琦 | 檢測 PVMV 的分子方法和確認為無病毒之甜椒作物 | 臺灣園藝學會 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 |

**四、專書**

| 作者 | 書名 | 出版者 | 地點 | 全書總頁數 |
|---|---|---|---|---|
| 王培銘、王惠亮、李雅琳、林禾梅、施純堅、洪子桓、胡正榮、翁瑤琴、陳貴凰、楊佐琦、葉志新、詹恭巨、劉威廷、劉秋芳、龔財立 | 臺灣機能作物食農教育農事指南 | 農業試驗所 | 臺中 | DVD 電子出版品 |
| 王智立、洪爭坊、郝秀花、黃毓斌、楊淑惠、謝鴻業、羅佩昕 | 2019 番石榴栽培手冊 | 鳳山熱帶園藝試驗分所 | 高雄 | 22 頁 |
| 石憲宗、黃毓斌、高靜華 | 農業氣象觀測及應用手冊第 10 章農業氣象資訊應用案例 - 蟲害發生預測第 1 節因應氣候變遷之作物蟲害管理調適策略 | 中興大學 | 臺中 | 160 頁 |
| 江志峰、李艷琪、黃維廷、郭鴻裕 | 作物土壤管理與施肥技術 - 水稻篇 | 農業試驗所 | 臺中 | 102 頁 |
| 呂昀陞、李瑋崧、石信德、陳美杏、黃棨揚、謝廷芳 | 菇類智慧化生產與農場經營管理研討會專刊 | 農業試驗所 | 臺中 | 111 頁 |
| 林素禎、顏淑菁、林姿君、郭鴻裕 | 溶磷菌肥料肥 ( 功 ) 效評估及驗證研討會專刊 | 農業試驗所 | 臺中 | 209 頁 |
| 林詠洲、楊純明 | 108 年光電綠能設施之農地利用成果發表會簡報輯 | 農業試驗所 | 臺中 | 155 頁 |
| 張淑芬、張哲瑋、倪蕙芳、陳甘澍 | 咖啡果小蠹防治研究暨田間綜合管理研討會專刊 | 農業試驗所 | 臺中 | 56 頁 |
| 湯雪溶、李艷琪、黃維廷、郭鴻裕 | 作物土壤管理與施肥技術 - 蔬菜與雜糧篇 | 農業試驗所 | 臺中 | 186 頁 |
| 黃毓斌、石憲宗、高靜華 | 農業氣象觀測及應用手冊第 10 章農業氣象資訊應用案例 - 蟲害發生預測第 2 節蟲害發生預測案例 | 中興大學 | 臺中 | 160 頁 |
| 黃維廷、陳柱中、李艷琪、郭鴻裕 | 作物土壤管理與施肥技術 - 果樹與茶作篇 | 農業試驗所 | 臺中 | 364 頁 |
| 劉碧鵑、徐智政 | 百香果產業新南向策略研討會專刊 | 農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所 | 高雄鳳山 | 94 頁 |
| 蕭巧玲、楊純明、林瑋庭 | 屋頂式營農型綠能農業設施適栽作物品項清單 | 農業試驗所 | 臺中 | 38 頁 |
| 蕭淑芬 | 108 年度農業創新育成中心科研成果發表暨媒合會技術手冊 | 農業創新育成中心 | 臺中 | 64 頁 |
| 蕭翌柱、黃倉海 | 向日葵種原圖說 | 農業試驗所 | 臺中 | 58 頁 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

| 五、農業推廣雜誌 | | |
|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 雜誌名稱：卷期、頁次 |
| Liang, Yu-Ping, Jesús R. Lara, Hui-Wen Tsai | The Avocado Industry in Taiwan: Current Status and Prospects | The Avocado Quartely by California Avocado Society Spring 2020: 17-23 |
| 方信秀、徐智政 | 暖冬與氣候變遷下穩定玉荷包荔枝生產之栽培要點 | 園藝之友 194:34-39 |
| 王泰權、林怡岑 | 荔枝細蛾 (*Conopomorpha sinensis*) 發生生態與防治方法簡介 | 農業世界 437:32-37 |
| 石信德、呂昀陞、邱相文、徐武煥、陳美杏、李瑋崧、黃檠揚 | 菇類智慧化生產概況 | 農業世界 431:63-67 |
| 申屠萱、張淑貞、呂昀陞、李瑋崧 | 木耳菇蟎為害特徵及防治管理 | 農業世界 431:50-55 |
| 石憲宗、張淑貞、陳祈男、陳健忠、李啟陽、高靜華、黃維廷、林明瑩 | 臺灣柑橘類果樹有害動物危害特徵系統歸類與防治應用 ( 二 ) 咀嚼式、刮吸式與曲管式口器之有害動物 | 農業世界 426:42-52 |
| 石憲宗、陳健忠、黃毓斌、高靜華、蔡佳欣 | 氣象逆境中應對蟲害變遷－柑橘類果樹蟲害整合管理為例，挑戰物理防治 | 豐年雜誌 69(3):74-80 |
| 江明耀、古佳崟、楊崇民、黃毓斌 | 潛在入侵害蟲秋行軍蟲之介紹 | 動植物防疫檢疫季刊 61:14-17 |
| 朱彧瑩、柯昱成、張哲瑋 | 氣候異常對荔枝開花結果之影響 | 農業世界 435:8-14 |
| 余志儒 | 生物防治的理想 - 天敵保育 | 農業世界 426:16-21 |
| 吳永培 | 耐逆境水稻新品系 DT3 突圍，高產特性超越台 9 號－應用分子標幟輔助育種，提升農藝特性選拔效率 | 豐年雜誌 69(1):92-97 |
| 吳東鴻、吳佩真 | 辨識黃穀雜色米混雜的好幫手漂白水 | 農業世界 436:46-49 |
| 吳東鴻、吳佩真 | 自交作物之保種與採種以水稻為例 | 農業世界 427:6-10 |
| 吳東鴻、吳佩真 | 採種田之建立與管理以大宗作物水稻為例 | 農業世界 427:11-16 |
| 吳容儀、莊秋彰、林景平、謝廷芳 | 新型態盆花萬代蘭賞析 - 雅美萬代系列 | 台灣花卉園藝 385: 34-36 |
| 呂昀陞、陳美杏、李瑋崧、黃檠陽 | 香菇環控栽培技術之發展 | 農業世界 432:58-62 |
| 呂昀陞、陳美杏、李瑋崧、黃檠陽、陳宗明 | 臺灣香菇產業現況 | 農業世界 428:78-83 |
| 李宜映、林媛玉、陳美杏、呂昀陞、文紀鑾、簡怡文、蘇彥碩 | 為臺灣中部特色作物創新加值 | 農業世界 432: 80-83 |
| 李雅琳、洪子恒、劉威廷、楊佐琦 | 發掘國產機能性作物，傳統農作新價值 | 農政與農情 330: 14-25 |
| 李瑋崧、呂昀陞、陳美杏、黃檠陽 | 神農本草經藥用菌介紹黃芝與白芝 | 農業世界 429:48-51 |
| 李瑋崧、陳美杏、呂昀陞、黃檠揚 | 神農本草經藥用菌介紹桑耳、白僵蠶與雚菌 | 農業世界 436:11-13 |
| 李瑋崧、陳美杏、呂昀陞、黃檠揚 | 神農本草經藥用菌介紹豬苓與雷丸 | 農業世界 433:44-47 |
| 李瑋崧、陳美杏、呂昀陞、黃檠揚 | 神農本草經藥用菌介紹青芝與黑芝 | 農業世界 426:32-35 |
| 李瑋崧、陳美杏、呂昀陞、黃檠揚 | 神農本草經藥用菌介紹～赤芝與紫芝 | 農業世界 425:59-61 |
| 李裕娟、王毓華、余志儒、蔡志濃、張定霖 | 草莓溫室栽培和種苗生產之健康農法 | 農業世界 434:45-57 |
| 周妙芳、王怡穩、王仁、陳琦玲、張純嫣 | 第 24 屆氣候變遷大會農業議題之發展與重點觀察 | 農政與農情 322:52-57 |
| 林玗璇、許瑞瑱、李雅琳 | 穀物之國際市場趨勢與機能性標章介紹 | 國際農業科技新知 83:12-18 |
| 林素禎 | 微生物肥料選對了嗎？－差別在於含菌體，導向生態效益 | 豐年雜誌 69(4):102-109 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

| 五、農業推廣雜誌 | | |
| --- | --- | --- |
| 作者 | 題目 | 雜誌名稱：卷期、頁次 |
| 林筑蘋、蔡志濃、安寶貞 | 廣效性波爾多液有效防治果樹病害－形成長效性保護膜，精準施用平衡土壤含銅量 | 豐年雜誌 69(4):86-93 |
| 林毓雯、許健輝、李宗翰、郭雅紋、陳鴻堂、毛壬杰 | 作物重金屬污染新解方品種、pH 值、水分三管齊下降低作物鎘、鉛吸收 | 農業世界 436:6-10 |
| 林鳳琪、林俊宏、田均如、徐孟愉、鄧文秀、邱安隆 | 以天敵導入病蟲害綜合管理技術減少設施栽培農藥使用觀摩會紀實 | 農業世界 426:26-31 |
| 林鳳琪、邱一中、徐孟愉、王清玲 | 南方小黑花椿象之生活習性與應用 | 農業世界 425:4-8 |
| 林鳳琪、徐孟愉、陳怡如 | 東方蚜小蜂之生活習性與應用 | 農業世界 426:6-10 |
| 林鳳琪、鄭鈞元 | 開發生物防治天敵量產及應用技術 - 南方小黑花椿象防治蔬果重要害蟲 | 防檢疫季刊 66-68 |
| 林靜宜、黃哲倫、倪蕙芳 | 影響馬鈴薯瘡痂病發生要素與防治策略 | 農業世界 433:70-73 |
| 邱國棟 | 芒果栽培開花及結果期管理 | 園藝之友 195:17-20 |
| 邱輝龍 | 三種奇特的芭蕉屬植物 | 農業世界 436: 42-45 |
| 邱輝龍 | 毒蠍美人 ~ 談一些夾竹桃科的觀賞植物 | 農業世界 429:88-98 |
| 邱輝龍 | 點綴色彩的胭脂樹 | 台灣之種苗 166-15-16; 封底裡頁 |
| 邱輝龍 | 漫談印加果 | 台灣之種苗 168: 6-8; 封底裡頁 |
| 姚美吉 | 積穀倉庫智能害蟲管理 - 從治本的清源做起 | 農業世界 435:38-41 |
| 姚美吉、石憲宗、潘其彥、鄧文秀 | 聊天機器人在農業害蟲防治上之應用 | 農業世界 434:32-33 |
| 姚美吉、朱盛祺 | 臺中花卉博覽會之共享自然特展 | 農業世界 428:40-47 |
| 姚美吉、余志儒、林鳳琪、潘其彥、鄧文秀 | 不想噴農藥的管理選項 友善農業綜合管理簡介 | 農業世界 430:82-85 |
| 姚美吉、邱一中、黃守宏、潘其彥、鄧文秀 | 紅龍果十大類有害生物簡介懶人包及新增三種二期稻常見害蟲 | 農業世界 427: 67-69 |
| 姚美吉、高靜華、潘其彥、鄧文秀 | 智能害蟲平台如何使用呢？ 農業相關人員的實務應用秘訣 | 農業世界 431:58-62 |
| 姚美吉、黃守宏、陳淑佩、潘其彥、鄧文秀 | 預告水稻一期作重要害蟲及文心蘭盆花有害生物管理 | 農業世界 426:36-38 |
| 姚美吉、潘其彥、鄧文秀 | 進口米倉害蟲管理之懶人包 | 農業世界 429:28-31 |
| 姚美吉、潘其彥、鄧文秀 | 面對秋行軍蟲之時代來臨 - 未雨綢繆的防治策略 | 農業世界 432:46-49 |
| 姚美吉、潘其彥、鄧文秀 | 碾米廠衛生環境管理 - 蟲害篇 | 農業世界 433:40-43 |
| 姚美吉、潘其彥、鄧文秀 | 資料搜尋與應用及積穀害蟲自動監測系統 | 農業世界 425:26-28 |
| 姚美吉、鄧文秀、潘其彥 | 農業害蟲智能管理決策系統回顧與展望 -108 年度總體檢 | 農業世界 436:30-49 |
| 柯昱成、王泰權、張仁育 | 泰國早熟荔枝產業及病蟲害參訪之見聞夢 | 農業世界 428:74-77 |
| 范致豪、林毓雯、李宜映、林媛玉 | 看見我們與水污染的距離－為環境與食安找新解方 | 豐年雜誌 69(7):92-95 |
| 范攸晨、李協昌、林毓雯、許健輝 | 加強查驗力度，為國人食安把關 - 農糧作物安全品質監測與管理 | 農政與農情 322:24-27 |
| 唐佳惠、官青杉、李柔誼、蔡榮哲 | 有機鳳梨加工有機鳳梨果醋簡易製作 | 農業世界 427:59-61 |
| 唐佳惠、官青杉、李柔誼、蔡榮哲 | 有機鳳梨加工～鳳梨酥餅簡易製作 | 農業世界 425:29-31 |
| 唐佳惠、蔡惠文、李柔誼、官青杉 | 鳳梨催花直入心部，輔以延遲開花提升長期供貨能力－採後選別分級，避免成熟度不一 | 豐年雜誌 69(1):76-82 |

表 10-10　一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

| 五、農業推廣雜誌 | | |
|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 雜誌名稱：卷期、頁次 |
| 徐敏記、林妤姍、謝雨蒔、林筑蘋 | 紅龍果採後處理技術應用於外銷之初探 | 農友 70(6):14-17 |
| 徐智政、方信秀、李文立 | 國內百香果產業概況及栽培管理 | 園藝之友 195:44-51 |
| 徐智政、李文立 | 臺灣百香果產業概況與未來發展潛力 | 農友 70(10):18-21 |
| 張哲瑋 | 全臺荔枝產期調節計畫回顧與實施建議－適時適地策略性種植，確保利潤與供需平衡 | 豐年雜誌 69(6):96-104 |
| 張淑貞、申屠萱 | 常見菇類害蟲及其危害習性 | 農業世界 427:54-58 |
| 莊耿彰 | 農試所培育之火鶴花新品種 | 農友 70(7):10-13 |
| 許淼淼、鄭光進、王三太、李文立 | 耐熱青蔥新品系觀摩會紀實 | 農業世界 433:74-77 |
| 郭展宏、吳靜霞、李文豪、黃基倬、張麗華 | 耐逆境的價質蜜棗新品種台農 12 號 - 水蜜及產業布局 | 園藝之友 192:20-25 |
| 郭鴻裕、劉滄棽、張翊庭 | 應用無人機進行勘災作業，迅速完成水稻與果樹災損對應資料判讀 | 農政與農情 324:40-47 |
| 陳美杏、呂昀陞、李瑋崧、楊淑惠、劉威廷、沈立言、盧冠宏 | 吃菇讓你不 blue 菇類舒緩情緒產品之開發 | 農業世界 434:8-12 |
| 陳美杏、施柏齡、李滋泰 | 不用抗生素改吃菇類下腳料提升雞隻免疫力 | 農業世界 436:14-17 |
| 陳美杏、楊淑惠 | 想要活得長壽又健康，吃菇就對了淺談菇類延緩老化機能性產品開發 | 農業世界 434:13-17 |
| 陳淑佩、陳健忠 | 木瓜抑蝨跳小蜂簡介 | 農業世界 425:11-14 |
| 陳淑佩、黃毓斌、盧美君、陳宏伯、黃槤昌 | 泰國作物有害生物綜合管理參訪 | 國際農業科技新知 81:22-26 |
| 陳淑佩、翁振宇 | 大花蕙蘭之蟲害介紹及防治 | 臺灣蘭訊 36: 15-21 |
| 陳淑佩、翁振宇 | 蘭花健康管理專欄 (1) | 臺灣蘭訊 38: 22-26 |
| 陳淑佩、翁振宇 | 蘭花瓶苗及幼苗期之健康管理 (1) | 臺灣蘭訊 38: 28-32 |
| 陳錦桐、戴廷恩 | 草菇的循環農業生產與挑戰 | 農業世界 435:15-19 |
| 陳薪哯 | 泰國鳳梨生產概況 | 園藝之友 196:60-62 |
| 湯佳蓉、郝秀花 | 淺談農用微生物製劑之原理與應用 | 臺灣之種苗 167: 11-14 |
| 黃哲倫、賴永昌 | 臺灣甘藷品種演進 | 農業世界 430: 9-11 |
| 黃晉興 | 茭白筍產期調控與週年生產顛覆傳統的茭白筍栽培技術 | 農業世界 435:93-97 |
| 黃晉興 | 茭白筍產期調控與週年生產法創新技術來自病害研究 - 茭白矮化症 | 農業世界 428:66-70 |
| 黃基倬 | 巴掌蓮霧寒害防減初探 | 園藝之友 193:49-54 |
| 黃棨揚、呂昀陞、李瑋崧、石信德 | 草菇栽培模式介紹 | 農業世界 430:54-59 |
| 黃棨揚·呂昀陞·李瑋崧·石信德·陳美杏 | 臺灣洋菇病害介紹 | 農業世界 434:58-64 |
| 黃毓斌、古佳妦、江明耀、楊崇民 | 淺談果樹常見之鱗翅目害蟲節角捲葉蛾 | 農業世界 433:99-101 |
| 黃毓斌、古佳妦、江明耀、楊崇民 | 淺談近屬種番茄夜蛾之鱗翅目害蟲美洲棉鈴蟲 | 農業世界 430:98-100 |
| 黃毓斌、古佳妦、江明耀、楊崇民 | 淺談蔬果上常見鱗翅目害蟲番茄夜蛾之整合性蟲害管理 | 農業世界 429:17-19 |
| 黃毓斌、古佳妦、江明耀、楊崇民 | 淺談蔬果上常見鱗翅目害蟲番茄夜蛾之生物特性 | 農業世界 428:37-39 |
| 黃毓斌、古佳妦、江明耀、楊崇民 | 斜紋夜蛾的近屬種－秋行軍蟲掌握行蹤 防範未然 | 農業世界 427:75-77 |

農業技術服務

**表 10-10　一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）**

| 五、農業推廣雜誌 | | |
|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 雜誌名稱：卷期、頁次 |
| 黃毓斌、古佳崟、江明耀、楊崇民 | 淺談蔬果上常見鱗翅目害蟲－斜紋夜蛾之整合性蟲害管理 | 農業世界 426:39-41 |
| 黃毓斌、古佳崟、江明耀、楊崇民 | 淺談蔬果上常見鱗翅目害蟲－斜紋夜蛾之生物特性 | 農業世界 425:23-25 |
| 黃毓斌、古佳崟、江明耀、楊崇民 | 淺談果樹常見之鱗翅目害蟲 - 荔枝細蛾 | 農業世界 431:47-49 |
| 黃毓斌、江明耀、古佳崟 | 秋行軍蟲之生態特性及防治策略 | 興大農業 103:2-6 |
| 黃毓斌、何佳蓉、古佳崟、江明耀、楊崇民 | 淺談果樹常見之鱗翅目害蟲 - 吸果夜蛾 | 農業世界 432:73-75 |
| 黃毓斌、何佳蓉、江明耀 | 淺談常見蔥科蔬菜之鱗翅目害蟲 - 甜菜夜蛾 | 農業世界 436:50-52 |
| 黃毓斌、楊崇民、古佳崟、江明耀 | 淺談常見十字花科蔬菜之鱗翅目害蟲 - 小菜蛾 | 農業世界 434:65-67 |
| 黃靖嵐、李翎竹、楊智凱 | 智慧農業機械產業發展趨勢與人才職能需求研析 | 農政與農情 322:68-73 |
| 楊佐琦、夏奇鋸、王克薇 | 出席 2018 年亞太種子年會紀實 | 國際農業科技新知 81:11-15 |
| 楊佐琦、李雅琳、劉依蓁、余祁暐 | 「安全機能性產品產業價值鏈之優化整合與加值推動」計畫執行效益與亮點成果 | 農業生技產業季刊 59: 14-21 |
| 楊舒涵、徐武煥 | 出席 APEC 運用資通訊技術（ICT）智慧農業訓練班 | 國際農業科技新知 82:20-26 |
| 楊舒涵、楊智凱、葉有順 | 智慧農業創造優質從農環境，塑造農業新典範 | 農政與農情 326:6-11 |
| 葉姿瑩、王三太 | 2019 年在泰國舉辦臺灣蔬菜品種試種展示會紀實 | 臺灣之種苗 164: 9-11 |
| 董耀仁、許北辰 | 草蛉的小哉問 | 農業世界 425:17-21 |
| 褚哲維、莊耿彰 | 獻給眾神之王宙斯之花一石竹 | 臺灣花卉園藝 388: 23-27 |
| 褚哲維、莊耿彰、謝廷芳 | 美麗福爾摩沙原生植物之未來 | 臺灣花卉園藝 384:20-25 |
| 劉東憲、黃巧雯 | 苦瓜葉斑病非農藥防治方法－耕作管理控制病害，有利農藥減量 | 豐年雜誌 69(8): 82-88 |
| 劉碧鵑、洪源崇 | 黃金、黃金亮晶晶新興果樹黃金果栽培品種與適應性 | 園藝之友 193:22-26 |
| 劉碧鵑、魏德昌 | 水果之王榴槤臺灣消費市場分析 | 園藝之友 193:68-72 |
| 蔡政諺、石信德 | 日本業務用食品市場概況 | 食品資訊 294:32-37 |
| 蔡政諺、石信德、吳宜晏 | 2018 年日本農業生技十大研究成果 | 農政與農情 321:50-55 |
| 蔡政諺、吳宜晏、石信德 | 從臺灣火鶴花產銷動態探討我國銷日概況 | 農友 70(7):22-25 |
| 蔡惠文 | 臺灣酪梨栽培管理技術 | 農友 70(9):10-13 |
| 蔡惠文 | 酪梨的營養及機能性成分 | 食品資訊 294:42-46 |
| 蔡娟婷、莊淨 | 利用電阻抗式流式細胞儀建立蝴蝶蘭花粉活力之快速檢測技術及其在蘭花產業上之應用 | 臺灣蘭花 31:72-77 |
| 鄧汀欽 | 夏季及災後復耕之青蔥健康種苗供應鏈 | 農業世界 432:26-32 |
| 鄧汀欽 | 暖冬蒜頭減產的因素 | 農業世界 430:49-53 |
| 鄧汀欽 | 極端氣候加速新型病害擴散－昆蟲助病毒傳播，掌握致病時機調整抗逆境策略 | 豐年雜誌 69(2):78-84 |
| 蕭巧玲、何佳勳、李長沛、吳東鴻、林大鈞、黃佳興、王柏蓉、楊純明、賴明信 | 觀摩國際稻米研究所發展無人載具於高通量表型體應用之現況 | 國際農業科技新知 83:4-11 |
| 蕭巧玲、張瑞明、林宗俊、陳裕儒 | 研製雞糞粒劑及應用於硬質玉米之生產 | 農業生技產業季刊 58:21-25 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

**五、農業推廣雜誌**

| 作者 | 題目 | 雜誌名稱：卷期、頁次 |
|---|---|---|
| 戴廷恩 | 中國貴州水苔生產概況 | 臺灣蘭訊 37:13-16 |
| 謝光照 | 玉米生育期如何撐過颱風、低溫逆境？四大環境耐受性試驗，栽培策略加強品種選育 | 豐年雜誌 69(3):88-94 |
| 謝鴻業 | 番石榴栽培管理常見問題與缺失 | 園藝之友 196:24-32 |
| 簡孝如、沈婷茹、洪子桓 | 來自源頭的純淨食材 - 回歸自然，與樹重奏 | 天下雜誌特刊 : 微笑臺灣 秋季號 : 旅路 139 地方再發現 |

**六、壁報展示與展覽**

| 作者 | 題目 | 發表刊物或單位 | 編者 | 地點 |
|---|---|---|---|---|
| Chang, Shu-Chen and Ching-Hua Kao | Bifenazate resistance and mutations in mitochondrial cytochrome b of *Tetranychus urticae* Koch (*Acari: Tetranychidae*) | 8th International conference on management of the diamondback moth and other crucifer insect pests | World Vegetable Center | Tainan |
| Chang, Shu-Fen, Hsin-I Chang, Huei-Fang Ni, and Ching-Yi Lin | Study on Functional Composition and Raw Material Safety of Coffee Leaf Tea | 農科院 | 農委會 | 臺北 |
| Chen, Chi-ling, Ya-Hui Shih, Ming-Chieh Lin, and Wei-Ting Huang | Evaluation of Biochar Application to Increase Soil Carbon Sequestration in Taiwan | 3rd meeting of the "4 per 1000 Initiative" consortium in 2019 | Governance of the "4 per 1000" Initiative | France |
| Chih, Che-Yu, Dong-Hong Wu, Kai-Wei Juang, Dar-Yuan Lee, and Chien-Hui Syu | The tolerance and uptake capability of Cd and As of weedy red rice seedlings grown in hydroponic cultures | 2019 ASA-CSSA-SSSA International Annual Meeting | American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, a Soil Science Society of America | Phoenix, Arizona |
| Hsiu, Bei-Chen, Chu-Chung Chen, Yew-Jen Dong, Yu-Bing Huang, and Ming-Yao Chiang | An instant *Spodoptera litura* monitoring system | 2019 亞太農業資訊科技國際研討會暨臺灣農業資訊發展論壇 | Council of Agriculture (COA), Taiwan Agriculture Information Technology Association | 臺中 |
| Hung, Tzu-Huan, Gui-Ru Xie, Mei-Hui Chen, and Hong-Jhang Chen | Chemical Fingerprint Analysis of Taiwan Aboriginal Crops (*Peucedanum formosanum* Hayata) | 2019 穀物產業發展國際研討會 | 臺中區農業改良場 | 臺中 |
| Hung, Tzu-Huan, Mark Hughes Rosario Rivera Rubite, Ching-I Peng, and Chun-Neng Wang | Complex Origins, Colonization and Dispersal History of *Philippine Begonia* (*Begoniaceae*) | 2019 植物科學新視界 : 永續發展研討會 | 臺灣植物學會 | 中央研究院人文社會科學館國際會議廳 |
| Lee, Jou-Yi, Ching-Shan Kuan, and Chia-Hui Tang | Effects of Covering on Production of Pineapple Fruits in Cold Season in Taiwan | American Society for Horticultural Science (Paul Bosland) | ASHS Annual Conference | Las Vegas, Nevada |
| Lee Ru-Ping, Lit-Fu Chan, and Shan-Jen Fang | Establishment and Utilization of International Agricultural Digital Knowledge Exchange Network Service Platform in Taiwan | APFITA 國際研討會論文集 | Council of Agriculture (COA), Taiwan Agriculture Information Technology Association | 臺中逢甲大學 |

農業技術服務

**表 10-10 一○八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）**

| 六、壁報展示與展覽 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 發表刊物或單位 | 編者 | 地點 |
| Lin, Feng-Chyi, Yi-Ju Chen, Chien-Ming Chou, and Ting-Ching Deng | Seasonal prevalence of maize thrips and incidence of maize chlorotic mottle virus in Taiwan | Entomology Society of America 2019 annual meeting | Entomological Society of America | 美國 |
| Liou, Pin-Chien, Tzu-Huan Hung, Shih Cing, Jhong-He Yu, and Ying-Chung Jimmy Lin | Multi-Tissue Transcriptomic Analysis for Molecular Marker Discovery in *Phyllanthus emblica* | 2019 植物科學新視界：永續發展研討會 | 臺灣植物學會 | 中央研究院人文社會科學館國際會議廳 |
| Wu, Rung-Yi, Ching-Ping Lin, Keng-Chang Chuang, Ting-Fang Hsieh, and Ting-En Dai | Breeding Novel Interspecific *Vanda lamellata* Hybrids for Potted Flowers | 2020 世界蘭花會議 | 臺灣蘭花產銷發展協會 | 臺中 |
| Wu, Rung-Yi, Ching-Ping Lin, Keng-Chang Chuang, Ting-Fang Hsieh, and Ting-En Dai | Breeding of Novel *Phalaenopsis* by Intergeneric Hybridizatio | 2020 世界蘭花會議 | 臺灣蘭花產銷發展協會 | 臺中 |
| 王泰權 | 咖啡葉安全生產體系之建構 - 小桔芽 (*Toxoptera aurantii)* 於咖啡果園族群動態與非農藥植物保護資材防治試驗 | 108 年作物安全生產整合技術成果發表會 | 農業藥物毒物試驗所 | 臺中 |
| 申屠萱、張淑貞 | 帕尼盧西蟎 *Luciaphorus perniciosus (Acari: Pygmephoridae)* 之生物習性與生活史之初步研究 | 第四十屆臺灣昆蟲學會年會行為、生理、個體生物學壁報展示 PE_09174 頁 | 臺灣昆蟲學會 | 南投：臺大實驗林溪頭自然教育園區 |
| 石憲宗 | 對環境友善之無機化合物除草劑商品化研發與應用 | 安全防治資材商品化與農藥管理新措施研討會 | 農業藥物毒物試驗所 | 臺中 |
| 石憲宗、黃守宏、李長沛、呂維茗、賴明信、陳良築、吳東鴻、林資哲、王鐘和 | 褐飛蝨在不同水稻品系取食行為刺探電位波形研究 | 2019 水稻防疫新策略：病蟲害整合管理及分子育種研討會 | 防檢局、臺南場、臺大植微系、興大植病系 | 臺中 |
| 朱苡軒、李奇峰、葉文斌 | 利用分子親緣重新檢視鄭氏瘤額葉蚤 (*Phygasia chengi*) 之分類地位 ( 鞘翅目：金花蟲科：葉蚤亞科 ) | 第四十屆臺灣昆蟲學會年會系統分類、族群遺傳、演化壁報展示 PS_01<br>176 頁 | 臺灣昆蟲學會 | 南投：臺大實驗林溪頭自然教育園區 |
| 江旻昱、李文雄、林大鈞、陳純葳 、王生 | Mapping and gene identification from a bacterial blight resistance mutant by SSR markers and QTL-seq | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：遺傳育種 P-98<br>173 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南：臺南區農業改良場 |
| 何佳勳、蕭巧玲、楊純明 | 室內不同光環境對特定觀葉植物代謝揮發性氣體之影響 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀景觀、生態與都市園藝組 P9-1 | 臺灣園藝學會 | 嘉義：國立嘉義大學 |

**表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）**

| 六、壁報展示與展覽 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 發表刊物或單位 | 編者 | 地點 |
| 吳佩真、吳東鴻、許奕婷、賴明信、陳宗禮、郭寶錚、楊靜瑩 | 水稻智能栽培之預測系統建置 | 中華民國雜草學會刊 | 中華民國雜草學會 | 臺中：國立中興大學農藝學系作物科學大樓 |
| 吳承軒 | 貯運溫度及時間對 Complex type 仙履蘭種苗品質之影響 | 臺灣園藝學會 | 臺灣園藝學會 | 臺中 |
| 吳承軒 | 仙履蘭 *Paph. spicerianum* 光合作用特性之初探 | 2019 臺灣國際蘭花研討會 | 蘭花發展協會 | 臺南 |
| 吳承軒 | 溫度及光周期對仙履蘭 Paph. spicerianum 花芽發育之影響 | 2019 臺灣國際蘭花研討會 | 蘭花發展協會 | 臺南 |
| 吳承軒、錡虹汝、林慧玲、戴延恩 | 栽培溫度對仙履蘭 *Paph. Spicerianum* 生育及開花之影響 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 五 ) 花卉組Ⅰ - 育種與生理 P5-3 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 吳東鴻、David Gealy、Melissa Jia、Jeremy Edwards、賴明信、Anna McClung | 臺灣雜草型紅米之遺傳族群結構與潛在起源之研究 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：遺傳育種 P-77<br>152 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 吳東鴻、陳鈺元、陳昱蓉、許奕婷、黃永芬、李長沛 | 習於移植體系下雜草型紅米之生物特性與防除策略 | 中華民國雜草學會刊 | 中華民國雜草學會 | 臺中：國立中興大學農藝學系作物科學大樓 |
| 吳東鴻、陳鈺元、陳昱蓉、鍾雅倫、張永彬、許奕婷、李長沛 | 區域輪作生產體系中雜草型紅米混雜地理分布之初探 | 中華民國雜草學會刊 | 中華民國雜草學會 | 臺中：國立中興大學農藝學系作物科學大樓 |
| 吳郁嫻、陳忠澤、許奕婷、吳東鴻、賴明信、陳宗禮、郭寶錚、楊靜瑩 | 智慧農業 4.0—智能感測運用於水稻田間協助專家模式建立 | 中華民國雜草會刊 | 中華民國雜草學會 | 臺中 : 國立中興大學農藝學系作物科學大樓 |
| 吳容儀、林景平、莊耿彰、謝廷芳 | 萬代蘭盆花新品系～ Honey 系列 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 五 ) 花卉組Ⅰ - 育種與生理 P5-3 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 吳容儀、林景平、莊耿彰、謝廷芳 | 萬代蘭新品系雜交種 2 株參展 | 國光花市全國蘭花評鑑競賽 | 大里區農會 | 臺中 |

**表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）**

**六、壁報展示與展覽**

| 作者 | 題目 | 發表刊物或單位 | 編者 | 地點 |
|---|---|---|---|---|
| 吳容儀、林景平、莊耿彰、謝廷芳 | 藍紫色蝴蝶蘭 *Rhynchonopsis Tariflor* Blue Kid 之花期調節 | 2019 臺灣國際蘭展 | 蘭花發展協會 | 臺南 |
| 李長沛、邱子睿、陳美伶、黃守宏 、吳東鴻、林資哲 | 野生稻 *Oryza nivara* 褐飛蝨抗性近同源系之評估 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：遺傳育種 P-90 165 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 李長沛、陳美伶、吳東鴻 | 野生稻 *Oryza nivara* 抽穗期基因定位研究 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：遺傳育種 P-92 167 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 李長沛、劉炳志、陳繹年 | 野生稻種間雜交導入系紋枯病抗性評估與選拔之探討 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：遺傳育種 P-91 166 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 李香誼、羅惠齡、洪千雅 | 輻照處理對洋蔥貯藏性之影響 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 八 ) 園產品處理及加工組 P8-3 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 李應圻、鄭家欣、徐敏記、梁佑慎 | 採後水楊酸與熱處理對「愛文」芒果採後品質之影響 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 八 ) 園產品處理及加工組 P8-4 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 杜元凱、林彥君、陳涵葳 | 利用 Snakemake 流程管理工具建構單核苷酸多型性變異分析流程 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 七 ) 生物技術組 P7-5 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 沈俊宇、許育嘉、吳永培 | 分子標幟輔助耐淹水梗型稻之選育 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：遺傳育種 P-75 150 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 周思儀、蔡宜君、吳泓書、廖大經、吳永培 | 水稻耐鹽品系鹽分耐受性之探討 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物生理 / 生物技術 P-44 118 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 林大鈞、林思妤、游舜期、曾文彬、楊佐琦 | 作物表型體分析平臺之建立 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物栽培 / 表型體技術 P-28 102 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 林妤姍、徐敏記、黃肇家 | 紅棗鮮果採後生理及保鮮技術之初探 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 八 ) 園產品處理及加工組 P8-7 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 林思妤、林玫珠、王毓華 | 甜瓜核心種原木瓜輪點病毒 - 西瓜型之抗感病評估 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 一 ) 蔬菜組 I 育種與生理 P3-4 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 林鳳琪、徐孟愉、賴政融 | 建立應用天敵防治設施蘆筍關鍵害蟲之綜合管理模式 | 安全防治資材商品化與農藥管理新措施研討會 | 農業藥物毒物試驗所 | 臺中 |
| 林靜宜、倪蕙芳 | 咖啡葉安全生產體系之建構 - 銹病防治資材之研究 | 108 年作物安全生產整合技術成果發表會 | 農業藥物毒物試驗所 | 臺中 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

| 六、壁報展示與展覽 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 發表刊物或單位 | 編者 | 地點 |
| 邱國棟、李文立、顏昌瑞 | 芒果採前處理技術對增進品質及貯運性之影響 | 臺灣園藝學會 | 臺灣園藝學會 | 臺中 |
| 邱輝龍 | 香蕉的故事 | 科博館 | 科博館 | 臺中 |
| 邱輝龍、許圳塗 、楊宗愈 | 臺灣原生的野生香蕉 | 臺灣種苗改進協會 | Tawiawn Seeds Trade Association | 臺北 |
| 洪子桓、黃馨儀、趙建棣、陳美惠 | 霧臺鄉黃精屬植物之基原鑑定 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物生理 / 生物技術 P-67 142 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 胡智傑、林汶鑫、張耀聰、侯雅玲、陳柱中、張芳瑜、林素汝 | 高屏臺東地區優良稻米關鍵元素含量分析及探討 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物栽培 / 表型體技術 P-37 111 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 胡智傑、陳柱中、周國隆、劉滄棽 | 利用 GLYCIM 模式模擬高屏地區毛豆採收時間及產量可行性評估 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物栽培 / 表型體技術 P-43 117 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 康樂 | 穴盤育苗改變表面介質之影響 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 四 ) 蔬菜組 II - 栽培技術 P4-9 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 張淑芬 | 咖啡樹在屋頂式營農型綠能農業設施栽培之生長研究 | 108 年光電綠能設施之農地利用成果發表會 | 農業試驗所 | 臺中 |
| 張淑貞、申屠萱 | 農藥殘留快篩試劑 - 克凡派、待克利 | 2019 臺灣醫療科技展 - 農業科技館 | Ministry of Health and Welfare | 臺北 |
| 張淑貞、申屠萱 | 雞蛋上殺蟲劑芬尼的 ELISA 檢測 | 2019 臺灣醫療科技展 - 農業科技館 | Ministry of Health and Welfare | 臺北 |
| 張馨藝、高崇峰、林大鈞、溫英杰、王生 | 基因體時代作物種原之開發與快速精準育種平臺之建置 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：遺傳育種 P-102 177 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 梁佑慎、陳怡靜、林育綱、郭展宏 | 不同品種印度棗 (*Zizyphus mauritiana* Lam.) 果實品質與貯運性調查 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 八 ) 園產品處理及加工組 P8-10 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 梁鈺平、陳柏宏 | 甘藷及葉用甘藷安全生產之研究 | 校園午餐農安技術展 | 農業藥物毒物試驗所 | 臺中 |
| 許北辰、董耀仁、余志儒、林鳳琪、江明耀 | 以推剪及旋風分離法收穫基徵草蛉 (*Mallada basalis* (Walker)) 卵粒 | 第四十屆臺灣昆蟲學會年會生物多樣性、族群與群聚生態學壁報展示 PB_09 146 頁 | 臺灣昆蟲學會 | 南投 : 臺大實驗林溪頭自然教育園區 |
| 陳宏杰、謝鴻業、陳幼光 | 番石榴果實硬度及低溫貯藏性在基因型間之變異 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 一 ) 果樹組 I 育種與生理 P1-3 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |

表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）

六、壁報展示與展覽

| 作者 | 題目 | 發表刊物或單位 | 編者 | 地點 |
|---|---|---|---|---|
| 陳柏宏、倪蕙芳、黃守宏、梁鈺平、賴柏羽、邱一中 | 無人機農噴於臺南新營地區之水稻病蟲害防治效果評估 | 2019 水稻防疫新策略：病蟲害整合管理及分子育種研討會 | 防檢局、臺南場、臺大植微系、興大植病系 | 臺中 |
| 陳淑佩 | 液體皂植保製劑 | 環境友善之植物保護資材與產品研討會 | 中興大學 | 臺中 |
| 陳淑佩 | 移動式設施害蟲影像辨識工作站 | 2019 智慧農業國際研討會暨聯合成果展 | 行政院農業委員會 | 臺北 |
| 陳淑佩、林秀枝 | 外銷核可蘭園苗株移動管理及查核系統 | 2019 臺灣國際蘭花研討會蘭科植物科技研發成果發表 | 蘭花發展協會 | 臺南 |
| 陳淑佩、林秀枝 | 輸美蘭園蟲害影像判識系統 | 2019 臺灣國際蘭花研討會蘭科植物科技研發成果發表 | 蘭花發展協會 | 臺南 |
| 陳鈺元、陳昱蓉、吳東鴻 | 雜草型紅米核心族群之形態歧異度與生育性狀分析 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物栽培 / 表型體技術 P-25 99 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 陸明德、林冠廷、吳東鴻、黃晉興 | 利用檢單序列重複分子標誌篩選葡萄抗露菌病雜交植株 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 一 ) 果樹組 I 育種與生理 P1-4 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 曾清山、洪嘉佑、關政平 | 非營農型光電綠能設施對土壤生態之影響評估 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物栽培 / 表型體技術 P-17 91 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 曾馨儀 | 日月潭櫻花開花回歸模式之建立 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：生物統計 / 生物資訊 P-02 77 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 曾馨儀、陳逑、劉當、陳涵葳、蔡政安、楊依臻、翁兆平、陳凱儀 | 番茄核心種原之建立 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：遺傳育種 P-79 154 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 游舜期、林思妤、王怡雯、林大鈞 | 甜瓜原生質體短暫性表現轉殖系統 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物生理 / 生物技術 P-52 126 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 焦婉婷、許健輝、莊愷瑋 | 水稻幼苗對鎘吸收和毒性反應與稻穀中鎘濃度之關聯性 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物生理 / 生物技術 P-49 123 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 黃卓君、蔡靜琪、李孟穎、黃馨潔、鄭舜方、劉命如、陸明德、吳正邦 | 以化學調控技術減緩氣候變遷對葡萄果實品質與產量的影響 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物生理 / 生物技術 P-64 133-139 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |

**表 10-10　一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）**

**六、壁報展示與展覽**

| 作者 | 題目 | 發表刊物或單位 | 編者 | 地點 |
|---|---|---|---|---|
| 黃哲倫、賴永昌、張淑芬、陸柏憲、詹庭筑 | 營農型綠能農業設施下根莖類與葉菜類作物生產評估 | 108 年光電綠能設施之農地利用成果發表會 | 農業試驗所 | 臺中 |
| 褚哲維、莊耿彰 | 貯藏時間對鐵線蓮生長及開花之影響 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 六 ) 花卉組 II - 栽培技術 P6-15 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 褚哲維、莊耿彰、謝廷芳 | 豔果金絲桃盆花栽培系統之開發 | 臺灣園藝學會 | 臺灣園藝學會 | 臺中 |
| 劉雨蓁、姚銘輝、徐永衡、劉俊志、童裕翔、陳永明 | 氣候變遷統計降尺度資料應用於玉米生產風險評估 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物栽培 / 表型體技術 P-19 93 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 劉威廷、賴金淳、羅妍甯、李雅琳 | 大豆發酵後異黃酮變化之研究 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物生理 / 生物技術 P-63 137 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 劉威廷、羅妍甯、賴金淳、李雅琳 | 國產大豆豆漿之消費者感官品評分析 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物生理 / 生物技術 P-62 136 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 劉律緯、駱冠霖、陳繹年、王強生 | 堆疊白葉枯病與稻熱病抗性基因育成雙抗水稻品種 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：遺傳育種 P-96 171 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 劉興哲、章日行、李奇峰 | 臺灣產麗陽牙蟲屬之分類及生態學研究 ( 鞘翅目：牙蟲科 ) | 第四十屆臺灣昆蟲學會年會系統分類、族群遺傳、演化壁報展示 PS_07<br>182 頁 | 臺灣昆蟲學會 | 南投 : 臺大實驗林溪頭自然教育園區 |
| 蔡正隆、施禮正、寧方俞、汪澤宏、林旭宏、宋一鑫 | 茶園裡真的沒有咖啡捲葉蛾 (*Homona coffearia*) ( 鱗翅目：捲葉蛾科 ) | 第四十屆臺灣昆蟲學會年會系統分類、族群遺傳、演化壁報展示 PS_02 177 頁 | 臺灣昆蟲學會 | 南投 : 臺大實驗林溪頭自然教育園區 |
| 蔡娟婷、林南欣、莊淨 | 以穀胱甘肽促進萬代蘭未成熟苗生長及開花之技術 | 臺灣蘭花產銷發展協會 | 臺灣園藝學會 | 臺中 |
| 賴明信、邢禹依、戴乃強、陳繹年、鍾嘉綾、陳思聿、Simon G. Krattinger | 轉殖小麥抗病基因 *Lr34* 水稻之表現 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物生理 / 生物技術 P-48 122 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |

農業技術服務

**表 10-10 一〇八年一月至十二月發表其他刊物之學術報告（續）**

| 六、壁報展示與展覽 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 作者 | 題目 | 發表刊物或單位 | 編者 | 地點 |
| 賴明信、楊明德、黃瀚輝、許鈺群、曾偉誠、曾信鴻 | 以無人機影像建立水稻穀粒含水量預測模式 | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物栽培 / 表型體技術 P-16 90 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 賴信順 | 茄子安全生產模式 | 校園午餐農安技術展 | 農業藥物毒物試驗所 | 臺中 |
| 賴信順 | 辣椒安全生產體系 | 108 年作物安全生產整合技術成果發表會 | 農業藥物毒物試驗所 | 臺中 |
| 賴思倫 | 小花蕙蘭外銷替代性介質之開發 | 打造新世代外銷蘭花產業鏈成果發表會 | 臺中區農業改良場 | 南投 |
| 賴思倫 | 文心蘭盆花生理檢測模式之介紹 | 打造新世代外銷蘭花產業鏈成果發表會 | 臺中區農業改良場 | 南投 |
| 賴思倫、陳珊妮 | 臺灣文心蘭切花採後貯運流程現況及其對瓶插壽命之影響 | 2019 臺灣國際蘭展 | 蘭花發展協會 | 臺南 |
| 賴思倫、簡祥庭、邱健誠、戴廷恩 | 臺灣文心蘭盆花品種之分類 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 六 ) 花卉組 II - 栽培技術 P6-16 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 賴思倫、顏浩宇、戴廷恩 | 文心蘭切花瓶插日數之非破壞性檢測方法建立 | 臺灣園藝學會 | 臺灣園藝學會 | 臺中 |
| 謝貴如、黃子芸、李雅琳、洪子桓、陳宏彰 | 利用高解析質譜探討不同品系臺灣藜中甜菜色素之輪廓組成 | 臺灣農業化學會 | 臺灣農業化學會 | 臺北 |
| 鍾淨惠、賴思倫 | 花梗成熟度對文心蘭盆花貯運 | 臺灣園藝學會 | 臺灣園藝學會 | 臺中 |
| 關政平、黃翊瑋、鄭櫻慧、楊佐琦 | 發展核酸探針系統檢測番茄感染 Begomo viruses | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 七 ) 生物技術組 P7-12 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |
| 關政平、蔡沄容、黃勝豐、楊佐琦 | Detection of three banana viruses using hybridization probes for virus-free materials screening | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物生理 / 生物技術 P-57 131 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 關政平、蔡沄容、黃勝豐、楊佐琦 | Detection of Viral Genomes for Three Banana Viruses Using Hybridization Probes | 臺灣農藝學會 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 關政平、蔡沄容、鄭櫻慧、曾清山、楊佐琦 | Development of molecular methods for the detection of *PVMV* and certification of disease-free peppers | 臺灣農藝學會 108 年度年會、作物科學講座、暨研究成果發表：作物生理 / 生物技術 P-56 130 頁 | 臺灣農藝學會 | 臺南 : 臺南區農業改良場 |
| 關政平、蔡沄容、鄭櫻慧、楊佐琦 | 檢測 *PVMV* 的分子方法和確認為無病毒之甜椒作物 | 臺灣園藝學會 108 年論文宣讀海報組 ( 七 ) 生物技術組 P7-13 | 臺灣園藝學會 | 嘉義 : 國立嘉義大學 |

## 科技管理資訊服務

**創新育成中心** 本所創新育成中心為行政院農業委員會所屬機關唯一以農業為培育標的之育成中心，藉由創新卓越之研究能量，提供優質與效率之培育服務，以提高農企業競爭優勢。103 年度起行政院農業委員會所屬之 4 家創新育成中心（農業試驗所、水產試驗所、畜產試驗所、林業試驗所）以及財團法人農業科技研究院產業發展中心朝向聯盟形式發展，讓有限的資源達到最大化的效益，以技術創新之搖籃、農企業轉型之契機為目標，提供農企業、農民孕育新事業及協助企業升級、轉型之平台。本年度本所創新育成中心計有 3 家業者進駐、5 家業者畢業離駐及 1 家業者展延進駐 1 年（表 10-11）。並共同辦理相關活動，包含科研成果發表暨媒合會 1 場次、聯合畢業成果發表會 1 場次、產學育成聯合展售會包含育成產學展售會（北部場）、第 23 屆種苗節暨農畜聯合開放日 2 場次。

據 99-108 年本所創新育成中心及進駐業者之效益分析調查資料顯示，創新育成中心投入之「輔導人數」與「技術移轉」項之 CP 比值以「其他高價值 / 產品 / 技術 / 服務」類別為最高（597 倍），「技術諮詢 / 行政支援」項與「技術移轉」項之 CP 比值亦以「其他高價值 / 產品 / 技術 / 服務」類別最高（2,027 倍），顯示創育培育引領進駐業者透過技術移轉，可確實增進產品之價值，並將之商品化機率提升，符合創新育成中心扶植小農、中小企業宗旨；而進駐業者之「增加研發投資」項與「營業增額」之 CP 比值以「美容保養與保健產品」類別為最佳（1,000 倍），而「促進就業機會」項以「農業資源保育與永續農業生產」類別增加 93 人為最多；經查企業願意在育成中心輔導體系下，藉由投入高端專業人員配置增加新產品或商業模式上游技術（品種改良、基因工程等）之突破，厚植公司本身研發部門量能，以「作物品種改良與生產管理技術」項之 CP 值為最高（5,980 倍）；就業者衍生之「新創公司」而言，以「食藥用菇類產品」增加 4 家為最佳（表 10-12）。整體上，育成中心可透過技術發表、委託試驗、產學合作、與互動交流提供研發技術投入、培育室與設備的租用，並協助資金籌措管道進行經營管理商務服務與營運模式建立，從「前育成」到「後育成」達成整合性之供應鏈與產業聚落結合，讓業者瞭解目前學研界研發成果應用的廣度與深度、增加業者與不同領域研究人員合作之機會；同時，也讓學研界瞭解業者對於技術商品化的需求與期待，以協助國內產業的發展與企業經營體質的提升，共同孕育創意種子培植知識創新、知識管理、智慧財產保護與分享創造藍海商機之獲利模式。

**計畫管理與學術合作** 農業科技管理是依據農業科技自身發展規律和特點，對各項農業技術活動進行組織和策劃，運用科學方法進行管理，以期最合理、最有效地達到農業科技預期發展目標，從個人創造思考，團隊、產學研、組織內與組織間創新之研發管理均屬農業科技管理範疇。

科技計畫可分為農業科技計畫、產學合作計畫、學術合作計畫、及科技部補助計畫等，108 年度農業科技計畫項數為 226 項，內含產學合作計畫 3 項；與中興大學及交通大學進行學術合作計畫合計有 14 項；科技部補助計畫計有 5 項。

**新品種育成** 本所 108 年度取得品種權共計有櫻花（臺農 4 號 - 白鈴）、棗（臺農 13 號 - 雪麗）等 2 項（表 10-13）。

**專利及技術移轉** 本所 108 年度共取得 1 項專利、39 件農業技術移轉（表 10-14、表 10-15） 及 108 年 NCBI 基因註冊（表 10-16），將陸續進行技術移轉及推廣使用。

**農業資訊服務** 本所在農業資訊之開發與推展上不遺餘力，期能整合並提供即時之農業資訊服務，茲將本所重要之農業資訊成果分述如下：

（一）農業試驗所全球資訊網（https://www.tari.gov.tw/）：農業試驗所全球資訊網提供各種農業資訊及技術等查詢服務，網站首頁包括：本所簡介、公告資訊、便民服務、研發成果介紹、政府公開資訊、影音專區、出版品、相關連結等單元，提供農業相關人員及一般民眾線上查詢最新農業資訊。本所網站較熱門的服務有意見信箱、首長信箱、申辦項目、品種介紹、技術介紹、技術授權、常見問答及訂閱電子報等服務，統計 108 年本所網站瀏覽人數達 2,786,299 人。

（二）農業試驗所機構典藏網址 （https://ir.tari. gov.tw:8080/）：本所規劃建置農業試驗所機構典藏，將本所同仁發表之學術期刊及推廣性技術報告等數位化，並製成 PDF 檔，提供下載服務，總計 108 年累計共上傳 10,403 篇及 1,717,882 造訪人次，檔案下載總次數：9,533,124 次。

**表 10-11 一〇八年度創新育成中心進 ( 離 ) 駐廠商及營運專案名稱一覽表**

| 廠商名稱 / 培育專案名稱 | 狀態 | 公司成立日期 | 資本額 ( 千元 ) | 廠商人力 ( 人 ) | 進駐日期 |
|---|---|---|---|---|---|
| 慶全科技農業股份有限公司 / 延長甘藷貯運時間及外銷貯運模式建立 | 進駐 | 101.06.13 | 2,000 | 35 | 108.01.16 |
| 開陽國際生技股份有限公司 / 營農型綠能設施作物栽培模式之建立 | 進駐 | 104.06.16 | 20,000 | 34 | 108.05.16 |
| 經典環境能源科技有限公司 / 菇類智慧生產系統模組整合應用 | 進駐 | 106.09.28 | 5,000 | 3 | 108.09.16 |
| 協同農業有限公司 / 非化學合成農藥研發及作物栽培之整合性管理 | 展延 | 104.08.24 | 500 | 4 | 105.06.16 |
| 保證責任彰化縣慶全地瓜生產合作社 / 高品質甘藷生產管理制度之建立 | 畢業 | 101.6. | 2,000 | 35 | 104.01.16 |
| 玉美研究股份有限公司 / 木瓜、番茄、甜瓜、花胡瓜及甜椒設施內栽培技術之建立 | 畢業 | 101.06.29 | 300 | 86 | 104.04.01 |
| 鮮綠農業科技股份有限公司 / 玉米精緻栽培管理、果品分級與廢棄物利用技術之建立 | 畢業 | 103.07.10 | 140,000 | 30 | 105.02.01 |
| 永在林業股份有限公司 / 利用永續經營之國產材林木栽培菇類之標準化製程開發 | 畢業 | 103.02.26 | 8,000 | 10 | 105.04.16 |
| 萬生生機股份有限公司 / 菇類生產與加工技術提升及應用 | 畢業 | 104.04.21 | 10,000 | 5 | 105.06.16 |
| 吳銘軒 / 菇類資源物開發及應用 | 離駐 | 90.07 | 5,000 | 6 | 107.10.01 |

**表 10-12 九十九至一〇八年創新育成中心及進駐業者之效益調查**

| 培育項目 | 投入 | | | 產出 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 育成中心 | | 業者 | 育成中心 | 業者 | | | |
| | 輔導人力 [z] ( 人數 ) | 技術諮詢 / 行政支援 ( 次數 ) | 增加研發投資 ( 件數 / 仟元 ) | 技術移轉 ( 件數 / 仟元 ) | 增加營業額 ( 仟元 ) | 促進就業機會 ( 人數 ) | 新開發產品數 / 獲獎數 ( 項數 ) | 進駐業者 / 新創公司 ( 家數 ) |
| 生物科技與產品 | 10 | 12/20 | 1/60,000 | - | 1,000 | 46 | -/2 | 2/- |
| 食藥用菇類產品 | 55 | 76/99 | 17/41,640 | 4/900 | 2,990 | 34 | 7/1 | 12/4 |
| 作物品種改良與生產管理技術 | 2 | 4/4 | 7/11,960 | 1/210 | 500 | 2 | 3/- | 1/- |
| 植物保護技術 | 30 | 22/28 | 5/5,300 | 4/800 | 3,500 | 14 | 7/1 | 5/2 |
| 農業機械化與自動化技術 | 28 | 31/49 | 2/30,600 | 0 | 100 | 6 | 1/1 | 6/1 |
| 農業資源保育與永續農業生產 | 31 | 7/54 | 5/30,000 | 3/2,470 | 323,987 | 93 | 2/3 | 4/- |
| 美容保養與保健產品 | 5 | 7/10 | 0 | 2/650 | 1,000 | 2 | -/2 | 1/- |
| 其他高價值 / 產品 / 技術 / 服務 | 21 | 4/5 | 4/18,500 | 5/12,540 | 18,250 | 29 | 3/2 | 3/1 |
| 總計 | 182 | 163/269 | 41/208,000 | 19/17,570 | 351,327 | 226 | 23/12 | 34/8 |

[z] 輔導人力未包括育成中心行政人員 4 人。

**表 10-13 一〇八年度取得品種權一覽**

| 作物別 | 品種名稱 | 商品名稱 | 品種權取得日期 | 品種權權利期間 | 特性 |
|---|---|---|---|---|---|
| 櫻花 | 台農 4 號 | 白鈴 | 108.10.14 | 108.10.14~133.10.13 | 本品種樹型半直立，樹皮褐色、有光澤；葉片橢圓形，葉緣中等鋸齒狀，葉柄有蜜腺，位於葉柄上方；花萼綠黃色、無絨毛，萼筒漏斗狀；花朵重瓣，有雄蕊，雌蕊 2 枚，花瓣白色，平均花瓣數 18 片，花朵中等大小，平均花朵直徑 2.9 公分；盛花期 2 月中下旬。 |
| 棗 | 台農 13 號 | 雪麗 | 108.10.15 | 108.10.15~133.10.14 | 本品種果肉細緻、多汁、甜中帶酸、澀味低、風味佳，品質穩定、花後 105~115 天可採收，果皮表面具臘質，果皮光亮，無褐斑，平均果重 135~145g(3.5~4 兩 )；產期早，果實成熟後掛樹期較不會因高溫導致黃熟過快，少異味，產量穩定，著果量適當，可減少疏果工作。樹勢強健枝條柔韌不易斷裂，刺少且短，近於無，方便工作；果實貯藏壽命與中葉品種相當，可望成為優質早生新品種。 |

**表 10-14 一〇八年農業研究成果申請與取得專利件數**

| 專利名稱 | 專利證書字號 | 專利期間 | 專利申請地 | 品種權權利期間 |
|---|---|---|---|---|
| 百香果漿抽取設備 | M586540 | 108.11.21~118.06.19 | 中華民國 | 108.10.14~133.10.13 |

**表 10-15 一〇八年農業技術項目移轉件數**

| 技轉代號 | 技術名稱 | 承接單位 |
|---|---|---|
| 108-01 | 文心蘭台農 6 號品種權 | 吳忠勳 |
| 108-02 | 花椰菜雄不稔性狀 SNP 分子標誌檢定技術 | 慶農種苗有限公司 |
| 108-03 | 花椰菜鳳山 2 號 $F_1$ 生產技術 | 青翠園有機農場 |
| 108-04 | 彩稻組合稻種使用權 | 沃畝股份有限公司 |
| 108-05 | 水稻台農 76 號 ( 黃金米 ) 品種權 | 福聚興業有限公司 |
| 108-06 | 彩稻組合稻種使用權 | 部落廚房企業社 |
| 108-07 | 水稻台農 82 號品種 | 三光米股份有限公司 |
| 108-08 | 芥藍鳳山 1 號 $F_1$ 生產技術 | 向日葵有機蔬果農場 |
| 108-09 | 棗台農 13 號 ( 雪麗 ) 品種 | 高雄市農會 |
| 108-10 | 棗台農 13 號 ( 雪麗 ) 品種 | 保證責任高雄市吉建果菜運銷合作社 |
| 108-11 | 棗台農 13 號 ( 雪麗 ) 品種 | 屏東縣高樹鄉農會 |
| 108-12 | 水稻台農 76 號 ( 黃金米 ) 品種權 ( 續約 ) | 雲林縣西螺鎮農會 |
| 108-13 | LED 積穀害蟲誘蟲器 | 諾錡有限公司 |
| 108-14 | 酪梨台農 2 號 ( 綠金 ) 品種 | 正茂果苗園 |
| 108-15 | 棗台農 12 號 ( 水蜜 ) 品種權 | 林啟川 |
| 108-16 | 蔬果低鹽乳酸發酵技術 | 王品餐飲股份有限公司 |
| 108-17 | 茶食系果乾輕度加工技術 | 王品餐飲股份有限公司 |

**表 10-15 一〇八年農業技術項目移轉件數**

| 技轉代號 | 技術名稱 | 承接單位 |
|---|---|---|
| 108-18 | 杏鮑菇液體菌種簡易生產技術 | 彭晴蘭 |
| 108-19 | 多通道抽氣及資料紀錄界面整合技術 | 臺灣海博特股份有限公司 |
| 108-20 | 蓮霧台農 3 號 ( 黑糖芭比 ) 品種權 | 藍逸訓 |
| 108-21 | 棗台農 12 號 ( 水蜜 ) 品種權 | 張錫弘 |
| 108-22 | 柑桔 - 金柑台農 1 號 ( 黃水晶 ) 品種權 | 薛明忠 |
| 108-23 | 彩稻組合稻種使用權 | 食米文化有限公司 |
| 108-24 | 文心蘭台農 7 號品種權 | 趙子德 |
| 108-25 | 多種常檢出農藥免疫檢測技術（續約） | 臺灣尖端先進生技醫藥股份有限公司 |
| 108-26 | 桃台農 9 號 ( 紅金 ) 品種權 | 杜文卿 |
| 108-27 | 文心蘭檸檬綠產期調節管理技術 | 廖秉鋐 |
| 108-28 | 杏鮑菇菌種活力恢復培養基配方及配製技術 | 黃聖義 |
| 108-29 | 硬質玉米台農 7 號 $F_1$ 種子生產技術 | 行政院農業委員會種苗改良繁殖場 |
| 108-30 | 桃台農 9 號（紅金）品種權 | 羅益光 |
| 108-31 | 新式柚皮蜜餞製程技術 | 吳昌隆 |
| 108-32 | 香菇菌種生產事業化技術套組 | 蕈源生物科技股份有限公司 |
| 108-33 | 百合 PlAMV 病毒核酸引子對 | 一邸雅士有限公司 |
| 108-34 | 優質組織培養薑苗繁殖技術 | 順天堂藥廠股份有限公司 |
| 108-35 | 高機能性成分咸豐草生產技術 | 風光儲能水電通有限公司 |
| 108-36 | 多種常檢出農藥免疫檢測技術 ( 待克利快篩片 ) | 鑫準生技股份有限公司 |
| 108-37 | 桃台農 9 號（紅金）品種權 | 卓建新 |
| 108-38 | 十字花科甘藍類蔬菜雙單倍體生物材料 | 禾峰種子有限公司 |
| 108-39 | 南方小黑花椿象量產技術 | 徐鼎鈞 |

**表 10-16 一〇八年 NCBI 基因註冊一覽表**

| 基因名稱 | 作者 | 代號 |
|---|---|---|
| *Fusarium oxysporum isolate Fo-51 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence; and large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence* | 黃巧雯、黃晉興、謝廷芳 | MK942633 |
| *Fusarium oxysporum isolate Fo-92 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence; and large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence* | 黃巧雯、黃晉興、謝廷芳 | MK942634 |
| Chinese yam necrotic mosaic virus, complete genome | 林玫珠、林羿廷、鄧汀欽 | MN698836 |
| Cotton leaf curl Multan virus, complete genome | 林羿廷、鄧汀欽、林玫珠、寧芳瑜、蔡錦慧 | MN689942 |
| Golovinomyces circumfusus isolate PEPM-1 18S small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence; and 28S large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence | 林宗俊、戴裕綸、游晴翔、王智立 | MH590730.1 |
| Golovinomyces circumfusus isolate BPPM-1 18S small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene, and internal transcribed spacer 2, complete sequence; and 28S large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence | 林宗俊、戴裕綸、游晴翔、王智立 | MH590731.1 |

# 農場經營與管理

## 本所農場

**農場規劃與管理** 本所試驗農場面積96.12公頃，依各種作物田間試驗研究需要，規劃分配管理水旱田試區、果樹試區、簡易溫網室試區及其他附屬硬體設備，主要試區均配備必要之田間各項農耕設施並予與維修更新，改善田間之各種試驗環境，配合輪作制度，維持地力。並給予有效之人力、機具及其他相關之農耕作業支援，增加農業試驗成果。本年度各組試驗用地使用面積為：作物組 19.22 公頃、生技組 1.19 公頃、農化組 7.53 公頃、應動組 1.13 公頃、植病組 1.40 公頃、農工組 0.02 公頃、作物種原組 6.49 公頃、關西工作站 4.91 公頃、農場管理組 44.83 公頃，共計 86.69 公頃，其他土地包含農、水路 7.6 公頃及未供試驗使用之畸零地 1.8 公頃亦由農場管理組經營管理，各種試驗均能依農時與試驗需要順利進行與產生適當之試驗成果。

**人力管理與經營** 農場現有技工 15 人，約僱技術員 8 人，除例行責任編組外，並實施機動作業配置，辦理農場整體經營管理與公共業務，其中農機作業維修班 2 人、庶務及短工調派監工 1 人、試驗田農耕作業操作、農場整理與各種栽培作業管理 20 人，此外為把握農時，增加效率，應試驗實際需要以勞力外包方式全年僱用短工 5,334 工，以補充田間作業人力之不足。

**農機具與農耕作業管理** 農場現計有曳引機 13 台、耕耘機 5 台、挖鏟兩用機 1 台、鏟裝機 1 台、插秧機 2 台、水稻聯合收割機 2 台、大型動力噴霧機 7 台、稻穀乾燥機 4 台、玉米種子乾燥脫粒篩選包裝作業系統一式、抽水機 5 台、拖車 1 台、搬運車 13 台及各種作業農具 10 餘種，均指派專人負責保管維護，隨時配合田間農耕作業需要作適時有效之支援。

**農場主要物料管理** 本年度全所共使用各種大宗化學肥料共計 51,200 公斤，均由農場管理組統一管理與供應，以維持地力，增加作物生產。另各單位使用農場大型農機用油計汽柴油 12,630 公升，亦均由本組彙總管理。

**農產品改良作業與良種繁殖** 本所各田區除直接提供各單位從事試驗使用外，其餘土地均依輪作需要種植綠肥改良土壤及適作原則從事各種作物生產。提供水稻台農 71 號原原種種子 126 公斤提供各縣市設立原種田之用，主要輪作田水稻收入共計 2,118,739 元，全數繳公庫。

## 驗證基地與青農培訓

**驗證基地** 現有驗證基地範圍包含強固型溫室 3 座，土耕溫室 2 座面積均為 979.2 平方公尺，高架植床溫室 1 座面積 326.4 平方公尺，適合做為新品種、新技術推廣示範使用，但做為人才培育教育訓練利用時，則有面積過大、數量不足問題。為解決青農培訓訓練場地需求，由本所農場管理組再規劃、辦理育成基地標準型溫室建設，預計於 109 年度完成設施養液瓜果類栽培標準溫室 8 座、一般栽培標準溫室 8 座，將提供青農培訓實務作業使用，以充實訓練場域。

**青農培訓** 臺灣農業面臨貿易自由化激烈競爭、農業人力老化、經營者接班斷層、農業人才培育產生學用落差，但國內農業發展也具有機會、優勢，包含新價值鏈成為產業加值契機、農業多功能價值受到重視、農業技術能量充足。然青年從農面臨技術、土地、資金、行銷等各項門檻；另農村人口的快速老化，農場缺乏工作承接者，農業基層勞動力缺口亟待補充。故由農業委員會參考國外輔導措施及國內產業現況，分階段推動、規劃新農民培育計畫。期能建構吸引青年從農的環境、跨越從農門檻、全方位培育優質青年投入農業，驅動農業加值創新與農村人力活化。

本計畫自 106 年起試行 1 年，遴選嘉義大學農場管理學程公費生 10 名進行設施瓜果實務操作訓練、菇類農民 14 名進行環控菇類實務操作訓練，進行課程規劃調整；107 年正式開辦，遴選青農 19 名進行為期 3 個月之培訓，其中 14 名進行設施瓜果訓練、5 名進行環控菇類訓練；108 年第二期招募青農 54 名進行培訓，其中 25 名進行設施瓜果訓練，13 名進行環控菇類訓練、16 名進行設施花卉訓練，並遴選較具發展潛力新農民設施瓜果類 7 名、菇類 13 名、設施花卉類 6 名學員進行二階段培訓。截至 108

年 12 月止共接訓 97 名學員，扣除仍在學學生 36 名，培訓青農 61 名。並對結訓學員發展進行追蹤，以個案陪伴式輔導，整合產官學研輔導資源，結訓學員 47 名持續從農，留農率達 77%，達到訓用合一、即訓即用的成果。

## 嘉義分所農場

**農場規劃與管理** 嘉義分所農藝系試驗地面積總計 1.5 公頃，其中包含水源地農場 1 公頃，嘉義分所農場 0.5 公頃，溪口農場 13.4 公頃，分別進行水稻、甘藷、馬鈴薯及山藥相關試驗。園藝系果園為 18 公頃，古坑農場 40.47 公頃，從事品種保存及鳳梨、荔枝、龍眼、柑橘、酪梨、香蕉及咖啡育種及栽培試驗用。

**人力管理與經營** 農藝系現有技工 14 位，派遣及臨時人員 13 位；園藝系技工 16 人，派遣及臨時人力 25 人，植保系技工 2 位，派遣人力 11 人。協助農作管理及試驗進行，應試驗實際需要以勞力外包方式機動雇用臨時短工，以協助插秧等工作，整年調派臨時短工共 120 工。

**農機具與農耕作業管理** 農藝系現有曳引機 7 台、插秧機 1 台、水稻聯合收割機 3 台，中耕管理機 11 台、搬運車 3 台及各種作業農具 10 餘種，均由專業技師負責保管維護，隨時配合田間農耕作業需要作適時有效之支援。園藝系現計有曳引機 2 台、挖土機 3 台、搬運車 3 台、乘座式割草機 4 台、打碎機 2 台及小型作業農具 5 種，由本系技工負責保管維護並請農機廠商維修，配合田間農耕作業需要由各研究室技工操作使用。

**農場主要物料管理** 本年度全所共使用各種大宗化學肥料共計 1,200 公斤，均由分所統一進行採購、管理及供應，用以維持試驗田之地力，並增加作物生產。

**農產品改良作業與良種繁殖** 田區主要從事水稻、甘藷、馬鈴薯及山藥相關試驗，所生產材料除試驗用途外，全數繳公庫。

# 行政部門



**表 12-1　一〇八年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表**

| 期　間 | 出國人員 | 事　　由 | 前往國家 |
|---|---|---|---|
| 1070409-1100408 | 陳怡如 | 執行農業菁英培訓計畫 | 美國 |
| 1070819-1080818 | 康樂 | 執行科發基金國際化跨域創新與科研產業化人才培育出國計畫 | 美國 |
| 1080106-1080110 | 賴明信 | 組團赴印尼召開「臺印尼綜合農業示範區」工作坊 | 印尼 |
| 1080114-1080117 | 郭鴻裕 | 組團實際考察投資種植甘蔗及設立糖廠案 | 印尼 |
| 1080114-1080117 | 蔡耀賢 | 組團實際考察投資種植甘蔗及設立糖廠案 | 印尼 |
| 1080120-1080122 | 陳琦玲 | 參加於韓國首爾舉辦之「國際生態教育講習會」籌備會 | 韓國 |
| 1080131-1080802 | 許健輝 | 執行科發基金國際化跨域創新與科研產業化人才培育出國計畫 | 澳洲 |
| 1080206-1080222 | 蔡耀賢 | 參加亞非農村發展組織 (AARDO) 辦理的「農業劣質水使用」國際研討會暨訓練課程 | 印度 |
| 1080218-1080222 | 黃棨揚 | 考察洋菇示範農場菇寮周邊地理環境及提供建築藍圖建議 | 菲律賓 |
| 1080218-1080224 | 徐敏記 | 執行印度棗空運移地研究計畫 | 杜拜 |
| 1080218-1080224 | 石信德 | 我方組團赴越南蒐集香菇樣本 | 越南 |
| 1080218-1080224 | 呂昀陞 | 我方組團赴越南蒐集香菇樣本 | 越南 |
| 1080219-1080222 | 陳駿季 | 赴泰國亞蔬 - 世界蔬菜中心東亞及東南亞區域中心督導辦理「臺灣蔬菜品種試種觀摩會」 | 泰國 |
| 1080219-1080222 | 陳甘澍 | 赴泰國亞蔬 - 世界蔬菜中心東亞及東南亞區域中心督導辦理「臺灣蔬菜品種試種觀摩會」 | 泰國 |
| 1080219-1080222 | 王三太 | 赴泰國亞蔬 - 世界蔬菜中心東亞及東南亞區域中心督導辦理「臺灣蔬菜品種試種觀摩會」 | 泰國 |
| 1080219-1080222 | 葉姿瑩 | 赴泰國亞蔬 - 世界蔬菜中心東亞及東南亞區域中心督導辦理「臺灣蔬菜品種試種觀摩會」 | 泰國 |
| 1080225-1080307 | 黃毓斌 | 會同防檢局人員赴祕魯赴貴國進行藍莓產地查證 | 秘魯 |
| 1080307-1080313 | 陳金枝 | 輔導台商百香果栽培管理及考察當地百香果產地鏈發展現況 | 泰國 |
| 1080307-1080313 | 余志儒 | 輔導台商百香果栽培管理及考察當地百香果產地鏈發展現況 | 泰國 |
| 1080307-1080313 | 蔡志濃 | 輔導台商百香果栽培管理及考察當地百香果產地鏈發展現況 | 泰國 |
| 1080307-1080313 | 李文立 | 輔導台商百香果栽培管理及考察當地百香果產地鏈發展現況 | 泰國 |
| 1080310-1080402 | 張翊庭 | 赴亞非農村發展組織 (AAROD) 在印度辦理的「農業調查最新進度：遙測及地理資訊系統之應用」國際研討會暨訓練課程 | 印度 |
| 1080314-1080316 | 陳駿季 | 所長帶隊見證簽署台菲合作協定及參與動土儀式 | 菲律賓 |
| 1080314-1080316 | 石信德 | 所長帶隊見證簽署台菲合作協定及參與動土儀式 | 菲律賓 |
| 1080317-1080321 | 江明耀 | 參加 WTO SPS 主題會議秋行軍蟲個案研究擔任講師 | 瑞士 |
| 1080318-1080322 | 林素禎 | 赴馬來西亞協助設施農業示範場域進行技術輔導與環境監測設備設置，並考察當地辣椒產業現況 | 馬來西亞 |
| 1080318-1080322 | 陳俊仁 | 赴馬來西亞協助設施農業示範場域進行技術輔導與環境監測設備設置，並考察當地辣椒產業現況 | 馬來西亞 |
| 1080318-1080322 | 王三太 | 赴馬來西亞協助設施農業示範場域進行技術輔導與環境監測設備設置，並考察當地辣椒產業現況 | 馬來西亞 |

**表 12-1 一〇八年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表（續）**

| 期　間 | 出國人員 | 事　　由 | 前往國家 |
|---|---|---|---|
| 1080318-1080322 | 許秀惠 | 赴馬來西亞協助設施農業示範場域進行技術輔導與環境監測設備設置，並考察當地辣椒產業現況 | 馬來西亞 |
| 1080322-1080328 | 姚銘輝 | 赴匈牙利布達佩斯舉辦之「第三屆農業與氣候變遷研討會」發表論文 | 匈牙利 |
| 1080323-1080329 | 戴廷恩 | 新南向國家農業示範場域與服務模式之建構 | 澳洲 |
| 1080401-1081231 | 吳昭蓉 | 執行農業菁英培訓計畫 | 美國 |
| 1080407-1080413 | 蘇俊峯 | 「紅龍果有機栽培管理」之技術指導與專業講習 | 印尼 |
| 1080421-1080427 | 陳淑佩 | 「蘭花栽培技術提升」之技術指導與專業講習 | 印尼 |
| 1080424-1081020 | 蔡佳欣 | 執行科發基金國際化跨域創新與科研產業化人才培育出國計畫 | 加拿大 |
| 1080424-1080426 | 楊宏仁 | 赴越南隆安省農業暨鄉村發展廳共同簽署「水稻與果樹種苗繁殖生產示範中心合作協議」 | 越南 |
| 1080426-1080430 | 戴廷恩 | 隨同臺灣蘭花產銷發展協會赴中國水草產地考察 | 大陸 |
| 1080504-1080510 | 陸明德 | 參加「建立氣候韌性農業研習會」 | 孟加拉達卡 |
| 1080506-1080510 | 林宗俊 | 2019 FFTC-VAAS "International Workshop on Enabling Capacity in Production and Application of Biopesticides and Bio-fertilizers for Soil-borne Disease Control and OrganicFarming"，並做專題報告 | 越南 |
| 1080514-1080516 | 王三太 | 赴泰國考察與天賜農場合作案 | 泰國 |
| 1080518-1080525 | 黃基倬 | 前往紐西蘭奧克蘭參加 I2MTC 研討會進行計畫成果論文學術發表 | 紐西蘭 |
| 1080518-1080527 | 林學詩 | 農委會指派參加科發基金「國際化跨域創新與科技產業化人才培育」計畫之「農業科技產業化政策海外課程」 | 美國 |
| 1080518-1080527 | 方怡丹 | 農委會指派參加科發基金「國際化跨域創新與科技產業化人才培育」計畫之「農業科技產業化政策海外課程」 | 美國 |
| 1080522-1080531 | 楊智凱 | 赴日本進行無人機噴藥等智慧農業應用參訪與成果交流，執行 107 年科發基金「無人機農噴產業鏈核心技術開發與安全評估模式建構」補助計畫案 | 日本 |
| 1080522-1080531 | 徐武煥 | 赴日本進行無人機噴藥等智慧農業應用參訪與成果交流，執行 107 年科發基金「無人機農噴產業鏈核心技術開發與安全評估模式建構」補助計畫案 | 日本 |
| 1080601-1080609 | 蔡致榮 | 奉派出席「2019 北美生物科技產業展 (BIO 2019)」臺灣代表團 | 美國 |
| 1080606-1080615 | 姚銘輝 | 執行 107 年科技部「利用 AI 智慧感知技術建構溫室番茄栽培管理專家系統」計畫，並發表論文 | 義大利 |
| 1080606-1080615 | 杜元凱 | 執行 107 年科技部「利用 AI 智慧感知技術建構溫室番茄栽培管理專家系統」計畫，並發表論文 | 義大利 |
| 1080610-1080613 | 郭鴻裕 | 奉農委會指派參加 APEC 糧食安全政策夥伴論壇 (PPFS)「智慧農業政策及永續農業工作坊」 | 韓國 |
| 1080610-1080614 | 曾馨儀 | 參加 2019 年「種子品質管理研習會」 | 菲律賓 |
| 1080610-1080618 | 吳容儀 | 參加中華盆花發展協會辦理之 2019 荷蘭 Flower Trials 考察團 | 荷蘭 |
| 1080610-1080623 | 戴廷恩 | 參加溫室生產與設施管理技術研習，以執行 108 年度國際合作計畫「蝴蝶蘭智慧生產與設施管理技術研習」 | 荷蘭 . 德國 |
| 1080619-1080622 | 楊佐琦 | 參加 APSA 第 74 次執委會議 | 大陸 |
| 1080620-1110619 | 陳裕儒 | 執行農業菁英培訓計畫 | 美國 |
| 1080620-1081216 | 吳昭蓉 | 應邀獲 108 年農委會農業菁英培訓計畫補助，前往美國愛荷華州立大學進行短期研究 | 美國 |
| 1080621-1081220 | 徐敏記 | 執行科發基金國際化跨域創新與科研產業化人才培育出國計畫 | 美國 |
| 1080624-1080628 | 賴明信 | 配合農委會組團執行台印尼綜合農業示範區技術輔導交流案 | 印尼 |

**表 12-1 一〇八年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表（續）**

| 期　間 | 出國人員 | 事　　由 | 前往國家 |
|---|---|---|---|
| 1080625-1080629 | 蕭巧玲 | 執行與中研院合作研提科技部專案計畫之子計畫「研製蛋雞雞糞粒劑及應用於作物生產 之技術」，赴越南胡志明市西貢展覽館參訪 | 越南 |
| 1080715-1080717 | 楊純明 | 奉派參加國際稻米研究所 (IRRI) 召開與我國合作計畫執委會 ( 執委 ) | 菲律賓 |
| 1080715-1080717 | 賴明信 | 奉派參加國際稻米研究所 (IRRI) 召開與我國合作計畫執委會 ( 本所計畫主持人 ) | 菲律賓 |
| 1080715-1080717 | 陳源俊 | 參加第十屆電子商務、管理與經濟國際會議暨論文口頭報告 | 大陸 |
| 1080716-1081118 | 劉威廷 | 執行科發基金國際化跨域創新與科研產業化人才培育出國計畫 | 加拿大 |
| 1080729-1090627 | 蔡璿如 | 執行科發基金國際化跨域創新與科研產業化人才培育出國計畫 | 美國 |
| 1080805-1080809 | 李長沛 | 參加「2019 FFTC International Workshop on ICTs for Precision Agriculture」，並做報告 | 馬來西亞 |
| 1080807-1080811 | 林子凱 | 奉派隨同國家災害防救科技中心前往菲律賓怡朗市執行蔬果種植計畫 Plant Back Better (PBB) 工作坊 | 菲律賓 |
| 1080807-1080811 | 吳容儀 | 奉派隨同國家災害防救科技中心前往菲律賓怡朗市執行蔬果種植計畫 Plant Back Better (PBB) 工作坊 | 菲律賓 |
| 1080807-1080817 | 林盈甄 | 執行 108 年度科發基金「新南向國家農業示範場域與服務模式之推動」工作計畫，執行鳳梨消費市場調查及產地參訪 | 澳洲 |
| 1080807-1080817 | 官青杉 | 執行 108 年度科發基金「新南向國家農業示範場域與服務模式之推動」工作計畫，赴澳洲執行鳳梨消費市場調查及產地參訪 | 澳洲 |
| 1080808-1080815 | 戴廷恩 | 執行 108 年度科發基金「新南向國家農業示範場域與服務模式之推動」 | 越南 |
| 1080808-1080815 | 陳淑佩 | 執行 108 年度科發基金「新南向國家農業示範場域與服務模式之推動」 | 越南 |
| 1080808-1080815 | 黃巧雯 | 執行 108 年度科發基金「新南向國家農業示範場域與服務模式之推動」 | 越南 |
| 1080819-1080825 | 陳甘澍 | 配合農業新南向政策，派員赴馬來西亞進行業務考察 | 馬來西亞 |
| 1080819-1080825 | 張庚鵬 | 配合農業新南向政策，派員赴馬來西亞進行業務考察 | 馬來西亞 |
| 1080819-1080825 | 吳錫家 | 配合農業新南向政策，派員赴馬來西亞進行業務考察 | 馬來西亞 |
| 1080819-1080825 | 江秀娥 | 配合農業新南向政策，派員赴馬來西亞進行業務考察 | 馬來西亞 |
| 1080831-1080910 | 陳琦玲 | 執行年度出國計畫 ( 臺灣增加碳匯之不同農法對於溫室氣體排放的影響 )，並發表 | 德國 |
| 1080831-1080910 | 林鳳琪 | 參加「國際有害生物風險研究群」(IPRRG) 辦理之「全球化與入侵害蟲之風險與管理研討會」並發表論文 | 波蘭 . 荷蘭 |
| 1080901-1080908 | 張哲瑋 | 執行 108 年因公派員出國計畫，赴澳會商荔枝產業合作案 | 澳洲 |
| 1080901-1080908 | 柯昱成 | 執行 108 年因公派員出國計畫，赴澳會商荔枝產業合作案 | 澳洲 |
| 1080901-1080908 | 黃毓斌 | 執行防檢局 108 年度科發基金補助計畫，赴波蘭參加「2019 國際有害生物風險研究群會議 (IPRRG)」 | 波蘭 |
| 1080901-1110831 | 鍾淨惠 | 執行農業菁英培訓計畫 | 法國 |
| 1080902-1080906 | 陳祈男 | 推動國際農業合作與雙邊諮商—赴越南農業科學院 (VAAS) 研商亞熱帶優良果樹種原引進與交換、越南無患子科有害生物資訊交流 | 越南 |
| 1080902-1080906 | 王泰權 | 推動國際農業合作與雙邊諮商—赴越南農業科學院 (VAAS) 研商亞熱帶優良果樹種原引進與交換、越南無患子科有害生物資訊交流 | 越南 |
| 1080902-1080907 | 吳東鴻 | 執行 108 年因公派員出國計畫，參加第 27 屆亞太雜草學會國際年會，並發表論文 | 馬來西亞 |
| 1080902-1080915 | 林學詩 | 參加高階文官培訓飛躍國外訓練 | 英國 |
| 1080904-1080907 | 黃桼揚 | 碧瑤臺菲洋菇示範農場技術輔導洋菇堆肥製作及洋菇菌種接種等後續推動事宜 | 菲律賓 |
| 1080905-1080912 | 李文立 | 參加越南農業科學院 - 南方園藝研究院 (VAAS-SOFRI) 之紅龍果行銷和價值鏈國際研討會 | 越南 |

**表 12-1 一〇八年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表（續）**

| 期　間 | 出國人員 | 事　　由 | 前往國家 |
|---|---|---|---|
| 1080907-1080910 | 蔡致榮 | 執行 108 年度科發基金「新南向國家農業示範場域與服務模式之推動」計畫之工作項目 | 馬來西亞 |
| 1080907-1080910 | 王三太 | 執行 108 年度科發基金「新南向國家農業示範場域與服務模式之推動」計畫之工作項目 | 馬來西亞 |
| 1080908-1080912 | 李文立 | 參加亞太糧肥技術中心 ( FFTC) 與越南農業科學院— 南方園藝研究院 (VAAS-SOFRI) 舉辦之「紅龍果行銷和價值鏈國際研討會」，進行與業務相關之「紅龍果穿梭育種計畫」專題報告 | 越南 |
| 1080914-1080923 | 邱相文 | 奉派配合財團法人國際合作發展基金會辦理「赴諾魯、馬紹爾考察歸動香菇加工、智慧農業設施及水產加工可行性評估」 | 諾魯、馬紹爾 |
| 1080914-1080923 | 李偉崧 | 奉派配合財團法人國際合作發展基金會辦理「赴諾魯、馬紹爾考察歸動香菇加工、智慧農業設施及水產加工可行性評估」 | 諾魯、馬紹爾 |
| 1080917-1080921 | 王三太 | 執行 108 年「加值化農產品產銷及物流技術，運籌亞太潛力市場－蔬菜一代雜交種於東南亞地區之評估計畫」案 | 泰國 |
| 1080917-1080921 | 李香誼 | 執行 108 年「加值化農產品產銷及物流技術，運籌亞太潛力市場－蔬菜一代雜交種於東南亞地區之評估計畫」案 | 泰國 |
| 1080921-1080929 | 蔡致榮 | 奉派參加「2019 年以色列經濟合作及商機考察團」，並隨團於「第 7 屆臺 ( 以 ) 雙邊經濟聯席會議」簡報 | 以色列 |
| 1080922-1080928 | 邱國棟 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 越南 |
| 1080922-1080928 | 郭展宏 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 越南 |
| 1080922-1080928 | 徐智政 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 越南 |
| 1080922-1080928 | 陳薪喨 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 越南 |
| 1080923-1080925 | 石信德 | 隨團參加第 8 屆農漁業合作會議 | 菲律賓 |
| 1080924-1080927 | 黃毓斌 | 參訪韓國農業發展廳 (RDA) 轄屬農業與氣候變遷研究所 (NIHHIS) | 韓國 |
| 1081006-1081013 | 楊佐琦 | 奉派出席美國在台協會 (AIT) 赴美國華盛頓交流案 ( 精準農業技術交流 ) | 美國 |
| 1081012-1081026 | 游舜期 | 農委會薦送參加 APAARI 在印度海德拉巴舉辦基因組編輯技術實作國際訓練課程 | 印度 |
| 1081014-1081020 | 陳甘澍 | 協助農試所鳳山分所執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 馬來西亞 |
| 1081014-1081020 | 邱國棟 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 馬來西亞 |
| 1081014-1081020 | 郭展宏 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 馬來西亞 |
| 1081014-1081020 | 李文立 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 馬來西亞 |
| 1081014-1081020 | 陳薪喨 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 馬來西亞 |
| 1081020-1081026 | 吳東鴻 | 執行 108 年因公派員出國計畫，赴日本研習，進行移植栽培體下日本雜草型紅米綜合防治策略研習與學術交流 | 日本 |
| 1081021-1081026 | 方怡丹 | 奉派赴澳洲訪問，加速推動我國與澳大利亞推動熱帶果樹產業合作 | 澳洲 |

**表 12-1　一〇八年赴國外進修考察及出席國際會議人員總表（續）**

| 期　間 | 出國人員 | 事　　由 | 前往國家 |
|---|---|---|---|
| 1081021-1081026 | 謝雨蒔 | 奉派赴澳洲訪問，加速推動我國與澳大利亞推動熱帶果樹產業合作 | 澳洲 |
| 1081021-1081026 | 張哲瑋 | 奉派赴澳洲訪問，加速推動我國與澳大利亞推動熱帶果樹產業合作 | 澳洲 |
| 1081021-1081026 | 陳甘澍 | 奉派陪同陳副主委駿季赴澳洲出席荔枝試種儀式並考察布里斯本等地蔬果產業發展情形 | 澳洲 |
| 1081023-1081025 | 陳薪喨 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 越南 |
| 1081023-1081025 | 徐智政 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 越南 |
| 1081025-1090207 | 曾馨儀 | 執行科發基金國際化跨域創新與科研產業化人才培育出國計畫 | 荷蘭 |
| 1081028-1081031 | 蔡致榮 | 參加「數據驅動農業時代的創新策略開發」國際研討會並發表專題演講 | 韓國 |
| 1081028-1081031 | 郭鴻裕 | 參加「數據驅動農業時代的創新策略開發」國際研討會並發表專題演講 | 韓國 |
| 1081028-1081103 | 蔡志濃 | 執行農業新南向政策計畫工作，輔導台商百香果栽培管理技術及考察當地百香果產業鏈發展現況 | 越南 |
| 1081028-1081103 | 陳金枝 | 執行農業新南向政策計畫工作，輔導台商百香果栽培管理技術及考察當地百香果產業鏈發展現況 | 越南 |
| 1081028-1081103 | 余志儒 | 執行農業新南向政策計畫工作，輔導台商百香果栽培管理技術及考察當地百香果產業鏈發展現況 | 越南 |
| 1081028-1081103 | 徐智政 | 執行農業新南向政策計畫工作，輔導台商百香果栽培管理技術及考察當地百香果產業鏈發展現況 | 越南 |
| 1081103-1081109 | 姚美吉 | 奉派參加亞洲生產力組織 (APO) 舉辦之「智慧農業模式研習會」 | 泰國 |
| 1081109-1081116 | 許健輝 | 執行 108 年科技部「磷肥施用對於砷汙染土壤砷之有效性及不同旱作生長和吸收砷的影響」新進人員研究計畫(個別型)，參加 2019 美國農藝學會 - 作物學會 - 土壤學會年度國際會議 | 美國 |
| 1081111-1081117 | 邱國棟 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 泰國 |
| 1081111-1081117 | 郭展宏 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 泰國 |
| 1081111-1081117 | 李文立 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 泰國 |
| 1081111-1081117 | 陳薪喨 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 泰國 |
| 1081111-1081117 | 徐智政 | 執行 108 年旗艦計畫「百香果台農一號在東南亞地區試種調查」及「一代雜交木瓜品種在東南亞地區試種調查」案 | 泰國 |
| 1081118-1081120 | 石信德 | 臺菲洋菇示範農場成果驗收暨業務檢討 | 菲律賓 |
| 1081123-1081129 | 楊佐琦 | 執行 108 年因公派員出國計畫，參加 2019 年亞太種子協會年會及相關會議 | 馬來西亞 |
| 1081124-1081129 | 林思妤 | 執行 108 年因公派員出國計畫，參加 2019 年亞太種子協會年會及相關會議 | 馬來西亞 |
| 1081129-1081204 | 王三太 | 執行 108 年旗艦計畫「加值化農產品產銷及物流技術，運籌亞太潛力市場案」 | 越南 |
| 1081129-1081204 | 許秀惠 | 執行 108 年旗艦計畫「加值化農產品產銷及物流技術，運籌亞太潛力市場案」 | 越南 |
| 1081211-1081214 | 陳琦玲 | 參加韓國生態研究所「生態資訊聯網發展 (Development of Intergrated Network on Ecological Informations)」 | 韓國 |
| 1081223-1081226 | 陳祈男 | 實地考察「水稻與果樹種苗繁殖及生產中心合作計畫」 | 越南 |
| 1081223-1081226 | 陳柏宏 | 實地考察「水稻與果樹種苗繁殖及生產中心合作計畫」 | 越南 |

**表 12-2 一〇八年派駐海外國家服務人員一覽表**

| 期 間 | 駐外人員 | 擔任事務 | 駐在國家 |
|---|---|---|---|
| 1080721- 迄今 | 葉姿瑩 | 派駐泰國臺北經濟文化辦事處任農業駐外人員 ( 秘書名義對外 ) | 泰國 |

**表 12-3 一〇八年獲得學術褒獎人員一覽表**

| 職別 | 姓名 | 褒獎事蹟 |
|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 郭鴻裕 | 108 年第一屆國家農業科學獎「前瞻創新」類「出類拔萃」獎 |
| 研究員 | 劉滄棽 | 108 年第一屆國家農業科學獎「前瞻創新」類「出類拔萃」獎 |
| 副研究員 | 林毓雯 | 108 年第一屆國家農業科學獎「前瞻創新」類「出類拔萃」獎 |
| 助理研究員 | 陳柱中 | 108 年第一屆國家農業科學獎「前瞻創新」類「出類拔萃」獎 |
| 助理研究員 | 許健輝 | 108 年第一屆國家農業科學獎「前瞻創新」類「出類拔萃」獎 |
| 助理研究員 | 張翊庭 | 108 年第一屆國家農業科學獎「前瞻創新」類「出類拔萃」獎 |
| 研究員兼組長 | 郭鴻裕 | 2019 科技部「未來科技突破獎」及科技部「2019 未來科技展」現場票選人氣獎 |
| 研究員 | 劉滄棽 | 2019 科技部「未來科技突破獎」及科技部「2020 未來科技展」現場票選人氣獎 |
| 副研究員 | 林毓雯 | 2019 科技部「未來科技突破獎」及科技部「2021 未來科技展」現場票選人氣獎 |
| 助理研究員 | 陳柱中 | 2019 科技部「未來科技突破獎」及科技部「2022 未來科技展」現場票選人氣獎 |
| 助理研究員 | 張翊庭 | 2019 科技部「未來科技突破獎」及科技部「2023 未來科技展」現場票選人氣獎 |
| 研究員 | 劉滄棽 | 108 年度農業委員會模範公務人員 |
| 研究員 | 陳琦玲 | 108 年度優良農業資訊科技基層人員獎 |
| 副研究員兼系主任 | 李文立 | 當選國際同濟會臺灣總會舉辦「十大農業專家」 |
| 助理研究員 | 蔡東明 | 108 年臺灣園藝學會事業獎 |
| 助理研究員 | 賴思倫 | 108 年臺灣園藝學會優良基層工作人員獎 |
| 研究員 | 蔡志濃 | 永續農業協會 108 年度永續農法傑出學術獎 |
| 副研究員 | 鄭櫻慧 | 中華民國植物病理學會 108 年度「優良基層人員獎」 |
| 副研究員 | 鄭櫻慧 | 中華民國農學團體聯合年會「108 年度優秀農業基層人員獎」 |
| 助理研究員 | 林宗俊 | 中華植物保護學會 108 年度「優良基層人員獎」 |
| 助理研究員 | 林宗俊 | 中華民國農學團體聯合年會「108 年度優秀農業基層人員獎」 |
| 助理研究員 | 陳祈男 | 108 年度臺灣園藝學會優良基層工作人員獎 |

**表 12-4 一〇八年度增購儀器設備**

| 名稱 | 單位 | 數量 | 單價 ( 元 ) | 購置單位 |
|---|---|---|---|---|
| **本所** | | | | |
| 鏟裝機 | 台 | 1 | 1,048,000 | 植 病 組 |
| 多功能光學分析儀 | 組 | 1 | 860,000 | 花卉研究中心 |
| 生態環境反應監控分析系統 | 組 | 1 | 625,000 | 花卉研究中心 |
| UAV 空拍用五鏡頭傾斜攝影相機 | 組 | 1 | 956,888 | 農 化 組 |
| 傾卸式柴油貨車 6 噸 3 人座 | 台 | 1 | 1,465,000 | 秘 書 室 |
| 觸控式自動迴旋塗樣儀 | 組 | 1 | 644,000 | 農 化 組 |
| 試驗用 4 行袋取式水稻聯合收穫機 | 台 | 1 | 2,280,000 | 作 物 組 |
| 可攜式溫室微氣候分析儀器 | 組 | 1 | 550,000 | 花卉研究中心 |
| 可攜式溫室微氣候分析儀器 | 組 | 1 | 550,000 | 花卉研究中心 |
| 環境感測器 | 組 | 1 | 865,000 | 農 化 組 |
| 二氧化碳 / 水分分析儀 | 組 | 1 | 750,000 | 農 化 組 |
| 10 公升固態醱酵系統 | 組 | 1 | 727,000 | 農 化 組 |
| 解剖顯微鏡 | 組 | 1 | 726,000 | 農 化 組 |
| 重金屬分析樣品前處理設備 | 組 | 1 | 1,396,000 | 農 化 組 |
| 高容量磁碟陣列儲存設備 | 組 | 1 | 2,022,500 | 農 化 組 |

表 12-4 一〇八年度增購儀器設備（續）

| 名稱 | 單位 | 數量 | 單價 ( 元 ) | 購置單位 |
|---|---|---|---|---|
| 高運算力影像分析伺服器 | 組 | 1 | 807,500 | 農 化 組 |
| 凱式氮自動蒸餾滴定裝置 | 台 | 1 | 800,000 | 農 化 組 |
| 自動取樣器 | 組 | 1 | 865,000 | 農 化 組 |
| 紅外線熱影像測溫儀 | 台 | 1 | 835,000 | 作 物 組 |
| 植物熱成像分析系統 | 組 | 1 | 1,590,000 | 生 技 組 |
| 植物表型體高光譜分析系統 | 組 | 1 | 4,170,000 | 生 技 組 |
| 微型光學多頻段分析檢測模組 | 臺 | 1 | 1,820,000 | 應 動 組 |
| 傾卸式柴油貨車 | 輛 | 1 | 1,525,105 | 農 化 組 |
| 多波段光譜影像拍攝系統 | 套 | 1 | 770,000 | 農 化 組 |
| 鳳梨催花藥劑噴灑系統 | 組 | 1 | 780,000 | 農 化 組 |
| 菇類自動採收系統模組主機 | 台 | 1 | 3,240,500 | 植 病 組 |
| 四行乘坐式蔬菜移植機 | 台 | 1 | 518,000 | 農 化 組 |
| 影像辨識主機 | 套 | 1 | 662,000 | 農 化 組 |
| 試驗用打漿機 | 台 | 1 | 551,000 | 農 化 組 |
| 無線導航行動載台 | 套 | 1 | 570,000 | 農 化 組 |
| **嘉義分所** | | | | |
| 稻米彩色選別機 | 台 | 1 | 899,999 | 農藝系 |
| **鳳山分所** | | | | |
| 模擬電力系統裝置 | 套 | 1 | 961,585 | 總務課 |
| 液相層析儀 | 套 | 1 | 520,000 | |
| 挖土機 | 台 | 1 | 1,099,990 | 總務課 |

表 12-5 本所及分所一〇八年度各項經費統計表 單位：元

| 項目 | 預算數 | 實支數 | 保留數 | 結餘 |
|---|---|---|---|---|
| **一、公務預算** | | | | |
| 一般行政 | 498,468,000 | 497,634,634 | 0 | 833,366 |
| 農業試驗研究 | 601,081,000 | 587,655,047 | 7,341,300 | 6,084,653 |
| 農業數位化科技 | 55,003,000 | 54,740,144 | 0 | 262,856 |
| 交通及運輸設備 | 2,413,000 | 2,413,000 | 0 | 0 |
| 小計 | 1,156,965,000 | 1,142,442,825 | 7,341,300 | 7,180,875 |
| **二、科技部補助計畫** | | | | |
| 本所 | 69,107,069 | 51,569,611 | 14,317,467 | 3,219,991 |
| 嘉義分所 | 4,824,355 | 2,478 ,067 | 1,432,500 | 913,788 |
| 鳳山分所 | 707,799 | 476,174 | 231,625 | 0 |
| 小計 | 74,639,223 | 54,523,852 | 15,981,592 | 4,133,779 |
| **三、委託試驗計畫** | | | | |
| 本所 | 119,596,447 | 73,640,574 | 45,308,239 | 647,634 |
| 嘉義分所 | 11,626,000 | 9,314,861 | 0 | 2,311,139 |
| 鳳山分所 | 16,010,709 | 14,935,350 | 752,500 | 322,859 |
| 小計 | 147,233,156 | 97,890,785 | 46,060,739 | 3,281,632 |
| **四、農村再生基金** | | | | |
| 本所 | 25,000,000 | 24,278,374 | | 721,626 |
| 總計 | 1,403,837,379 | 1,319,135,836 | 69,383,631 | 15,317,912 |

# 行政主管及研究人員專長表

## (一)總所

### 行政主管

| | | | |
|---|---|---|---|
| 所　長 | 林學詩 | 主計室主任 | 葉秋滿 |
| 副所長 | 蔡致榮 | 人事室主任 | 謝米珍 |
| 主任秘書 | 方怡丹 | 政風室主任 | 梁志國 |
| 專門委員 | 楊舜臣 | | |

### 作物組

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 楊純明 | 作物逆境 | 助理研究員 | 陳裕儒 | 雜糧研究 |
| 研究員 | 施昭彰 | 果樹育種及自動化 | 助理研究員 | 顏信沐 | 水稻研究 |
| 研究員 | 謝光照 | 雜糧研究 | 助理研究員 | 陸明德 | 果樹育種 |
| 研究員 | 賴明信 | 水稻研究 | 助理研究員 | 蕭巧玲 | 作物逆境 |
| 副研究員 | 黃肇家 | 園產品採後處理 | 助理研究員 | 吳東鴻 | 水稻研究 |
| 副研究員 | 呂椿棠 | 生物統計與生物資訊 | 助理研究員 | 林妤珊 | 園產品採後處理 |
| 副研究員 | 李長沛 | 水稻研究 | 助理研究員 | 徐敏記 | 園產品採後處理 |
| 助理研究員 | 林子凱 | 蔬菜育種 | 助理研究員 | 何佳勳 | 作物逆境 |
| 助理研究員 | 王怡玎 | 園產品採後處理 | 助理研究員 | 楊滿霞 | 生物統計 |
| 助理研究員 | 林義恭 | 特作研究 | 助理研究員 | 戴宏宇 | 雜糧研究 |
| 助理研究員 | 林詠洲 | 作物生產 | 助理研究員 | 康　樂 | 蔬菜育種 |

### 生物技術組

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 楊佐琦 | | 助理研究員 | 陳涵葳 | 基因改造作物安全性評估 |
| 研究員 | 夏奇鋹 | 組織培養 | 助理研究員 | 游舜期 | |
| 副研究員 | 李雅琳 | 作物機能性油脂產品研發 | 助理研究員 | 劉威廷 | |
| 副研究員 | 曾清山 | 基因改造作物安全性評估 | 助理研究員 | 洪子桓 | |
| 助理研究員 | 關政平 | 基因改造作物安全性評估 | 助理研究員 | 林思妤 | |
| 助理研究員 | 杜元凱 | 基因改造作物安全性評估 | 聘用人員 | 王怡雯 | 分子生物技術 |
| 助理研究員 | 陳威臣 | 組織培養 | 聘用人員 | 曹進義 | 組織培養 |
| 助理研究員 | 王昭月 | 園藝作物生理及分子遺傳 | 聘用人員 | 林大鈞 | 分子遺傳及分子生物技術 |

### 農業化學組

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 郭鴻裕 | 土壤調查 | 助理研究員 | 黃維廷 | 分析與資訊服務 |
| 研究員 | 向為民 | 土壤物理 | 助理研究員 | 許健輝 | 土壤調查 |
| 研究員 | 陳琦玲 | 農業環境保護 | 助理研究員 | 江志峰 | 土壤肥力 |
| 副研究員 | 張庚鵬 | 植物營養 | 助理研究員 | 張瑞明 | 土壤肥力 |
| 副研究員 | 蔡淑珍 | 農產化學與加工 | 助理研究員 | 陳柱中 | 土壤調查 |
| 副研究員 | 劉滄棽 | 分析與資訊服務 | 助理研究員 | 谷婉萍 | 原住民農業 |
| 副研究員 | 林毓雯 | 分析與資訊服務 | 助理研究員 | 吳秉諭 | 農業環境保護 |
| 助理研究員 | 林素禎 | 應用微生物 | 助理研究員 | 湯楊欽憲 | 原住民農業 |
| 助理研究員 | 張明暉 | 應用微生物 | 助理研究員 | 蔡耀賢 | |
| 助理研究員 | 李艷琪 | 植物營養 | 聘用人員 | 吳宗諺 | 農產加工 |

## 植物病理組

| | | |
|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 張瑞璋（108.1 升調） | 植物病害診斷鑑定與植物源農業開發 |
| | 謝廷芳（兼組長） | 植物病害診斷鑑定與植物源農業開發 |
| 研究員 | 鄧汀欽 | 病毒病害 |
| 研究員 | 石信德 | 食藥用菇類 |
| 副研究員 | 鄭櫻慧 | 病毒與生物技術 |
| 副研究員 | 蔡志濃 | 真菌病害 |
| 副研究員 | 黃晉興 | 蔬菜真菌病害 |
| 助理研究員 | 蘇俊峰 | 花卉真菌病害 |
| 助理研究員 | 陳美杏 | 食藥用菇類 |
| 助理研究員 | 陳金枝 | 花卉病毒病害 |
| 助理研究員 | 李瑋崧 | 食用菇類 |
| 助理研究員 | 呂昀陞 | 食藥用菇類 |
| 助理研究員 | 陳繹年 | 稻作病害與生物防治 |
| 助理研究員 | 蔡佳欣 | 細菌病害 |
| 助理研究員 | 林宗俊 | 生物防治 |
| 助理研究員 | 黃巧雯 | 作物病害管理研究 |
| 助理研究員 | 林玫珠 | 作物病害管理研究 |
| 助理研究員 | 陳錦桐 | 食用菇類 |
| 聘用人員 | 陳純葳 | 稻作病害 |

## 應用動物組

| | | |
|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 高靜華（108.6 退休） | 蟲害防治及農藥研究 |
| | 陳健忠（108.7 兼組長） | 害蟲綜合防治 |
| 副研究員 | 吳子淦 | 益蟲研究 |
| 副研究員 | 林鳳琪 | 害蟲綜合防治 |
| 副研究員 | 石憲宗 | 昆蟲分類及媒介昆蟲整合管理 |
| 副研究員 | 周桃美 | 害蟲防治與農藥研究 |
| 副研究員 | 陳淑佩 | 昆蟲分類及防治 |
| 助理研究員 | 余志儒 | 益蟲研究 |
| 助理研究員 | 姚美吉 | 積穀害蟲綜合防治 |
| 助理研究員 | 黃毓斌 | 蟲害防治及農藥研究 |
| 助理研究員 | 張淑貞 | 昆蟲分類及防治 |
| 助理研究員 | 李啟陽 | 害蟲綜合研究 |
| 助理研究員 | 董耀仁 | 害蟲綜合防治 |
| 助理研究員 | 江明耀 | 蟲害防治及農藥研究 |
| 助理研究員 | 陳怡如 | 害蟲綜合防治 |
| 助理研究員 | 許北辰 | 益蟲研究、生物防治 |
| 技佐 | 申屠萱 | 昆蟲生態、生物技術 |
| 聘用人員 | 李奇峯 | 昆蟲分類 |
| 聘用人員 | 邱一中 | 害蟲綜合防治 |

## 農業工程組

| | | |
|---|---|---|
| 副研究員兼組長 | 楊智凱 | 栽培管理機械與儲運模擬 |
| 研究員 | 黃禮棟 | 加工處理機械與收穫機械 |
| 研究員 | 姚銘輝 | 農業氣象與設施農業 |
| 副研究員 | 徐武煥 | 田間機械與生質利用 |
| 助理研究員 | 林建志 | 田間機械與人因工程 |
| 助理研究員 | 黃國祥 | 田間機械與設施工程 |
| 助理研究員 | 邱相文 | 田間機械與加工處理機械 |
| 助理研究員 | 鍾佳諺 | 田間機械 |
| 聘用人員 | 陳俊仁 | 農業氣象與程式設計 |

## 作物種原組

| | | |
|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 溫英杰 | 種原保育及利用 |
| 副研究員 | 陳　逑 | 種原資訊及鑑定 |
| 副研究員 | 蕭翌柱 | 種原保育及利用 |
| 助理研究員 | 邱輝龍 | 種原保育及利用 |
| 技佐 | 魏趨開 | 作物種原保育 |
| 助理研究員 | 曾馨儀 | 基因定位與分子遺傳 |

## 農業經濟組

| | | |
|---|---|---|
| 副研究員兼組長 | 江秀娥 | 消費偏好及經營管理 |
| 助理研究員 | 陳源俊 | 農業經營分析 |
| 助理研究員 | 林盈甄 | 產業調查與統計分析 |
| 助理研究員 | 莊凱恩 | 產業調查與統計分析 |
| 聘用人員 | 蔡政諺 | 農業經營分析 |

## 技術服務組

| | | |
|---|---|---|
| 研究員兼組長 | 方尚仁 | 資訊傳播與昆蟲分類 |
| 副研究員 | 陳烈夫 | 育成中心輔導及圖書管理 |
| 副研究員 | 謝雨蒔 | 國際農業合作 |
| 副研究員 | 卓緯玄 | 水稻研究及智慧財產權管理 |
| 助理研究員 | 劉禎祺 | 農民教育訓練 |
| 助理研究員 | 蕭淑芬 | 育成中心輔導 |
| 助理研究員 | 吳惠卿 | 出版媒體管理 |
| 助理研究員 | 黃淑華 | 農民諮詢服務與刊物編輯 |
| 助理研究員 | 楊于萱 | 科技計畫管理 |
| 聘用人員 | 許禎坤 | 資訊傳播 |
| 聘用人員 | 吳宜晏 | 新聞資訊與公關 |

## 農場管理組

| | | |
|---|---|---|
| 副研究員兼組長 | 王毓華 | 蔬菜育種 |
| 助理研究員 | 李裕娟 | 作物生理與栽培 |
| 助理研究員 | 劉嘉仁 | 作物栽培與農場管理 |
| 助理研究員 | 吳錫家 | 設施栽培與農場管理 |
| 助理研究員 | 黃裕榆 | 作物栽培與農場管理 |
| 副研究員 | 蔡淳螢（支援農委會） | 農業經營管理與分析 |

## 花卉研究中心

| | | |
|---|---|---|
| 研究員兼中心主任 | 謝廷芳（108.7 調植病組長） | 植物病害診斷鑑定與植物源農藥開發 |
| 研究員兼系主任（代理中心主任） | 戴廷恩（108.8） | 花卉生理與環控 |
| 研究員兼系主任 | 莊耿彰 | 球根花卉、天南星科花卉育種 |
| 特聘研究員 | 蔡媜婷 | 蘭花組培與育種 |
| 助理研究員 | 蔡東明 | 花卉育種 |
| 助理研究員 | 丁　一 | 球根花卉育種 |
| 助理研究員 | 鍾淨惠 | 花卉生理 |
| 助理研究員 | 吳容儀 | 蘭花育種與栽培及組織培養 |
| 助理研究員 | 賴思倫 | 花卉介質與生理 |
| 助理研究員 | 吳承軒 | 拖鞋蘭育種與栽培 |
| 約僱助理 | 褚哲維 | 花卉育種 |

## 關西工作站

| | | |
|---|---|---|
| 副研究員兼主任 | 宋家瑋 | 果樹育種 |

# （二）嘉義農業試驗分所

## 行政主管

| | |
|---|---|
| 研究員兼分所長 | 楊宏仁（108.6 退休）<br>陳泔澍（108.7 升任） |
| 研考室 | 吳永培兼任 |
| 總務課課長 | 施玉琴 |
| 主計室主任 | 陳麗伃 |
| 人事管理員 | 劉靜宜（李嘉蓉 108.10.1 報到） |
| 政風室主任 | 廖大經兼任 |

## 農藝系

| | | |
|---|---|---|
| 研究員兼系主任 | 賴永昌 | 甘藷研究 |
| 副研究員 | 吳永培 | 稻作研究 |
| 助理研究員 | 廖大經 | 稻作研究 |
| 助理研究員 | 詹庭筑（108.2 調職） | 雜糧研究 |
| 助理研究員 | 周思儀 | 稻作研究 |
| 助理研究員 | 莊庭涵 | 雜糧研究 |
| 助理研究員 | 邱志浩（108.5 調職） | 稻作研究 |
| 助理研究員 | 黃哲倫 | 雜糧研究 |

### 園藝系

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼系主任 | 張哲瑋 | 果樹育種及栽培 | 助理研究員 | 李柔誼 | 果樹育種及栽培 |
| 副研究員 | 張淑芬 | 果樹育種及栽培 | 助理研究員 | 唐佳惠 | 果樹育種栽培與園產品採後處理 |
| 副研究員 | 官青杉 | 果樹育種及栽培 | 助理研究員 | 張仁育 | 果樹育種及栽培 |
| 助理研究員 | 陳祈男 | 果樹育種及栽培 | 聘用人員 | 蔡惠文 | 果樹育種及栽培 |

### 植物保護系

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 副研究員兼系主任 | 倪蕙芳 | 作物病害管理研究 | 助理研究員 | 王泰權 | 作物蟲害管理研究 |
| 副研究員 | 黃守宏 | 作物蟲害管理研究 | 助理研究員 | 林靜宜 | 作物蟲害管理研究 |
| 助理研究員 | 王麗媛 | 作物病害管理研究 | 助理研究員 | 梁鈺平 | 作物蟲害管理研究 |
| 助理研究員 | 陳柏宏 | 作物蟲害管理研究 | 助理研究員 | 吳昭蓉 | 作物蟲害管理研究 |

## （三）鳳山熱帶園藝試驗分所

### 行政主管

| | | | |
|---|---|---|---|
| 研究員兼分所長 | 陳甘澍（108.7.9 離職）<br>李文立（108.7.9 到職） | 主計室主任 | 陳美玉 |
| 研考室 | 邱國棟兼任 | 人事管理員 | 郭盈君 |
| 總務課課長 | 陳秋容 | 政風室主任 | 林楨祐兼任 |

### 熱帶果樹系

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 副研究員兼系主任 | 李文立<br>（108.7.9 升任分所長） | 生物技術與木瓜育種 | 助理研究員 | 邱國棟<br>（108.07.09 代理系主任） | 芒果育種及栽培 |
| 副研究員 | 劉碧鵑 | 楊桃紅龍果育種及新興果樹栽培 | 助理研究員 | 方信秀 | 熱帶果樹種原保存番荔枝屬與荔枝品種栽培 |
| 副研究員 | 謝鴻業 | 番石榴育種及栽培 | 助理研究員 | 陳薪喨 | |
| 助理研究員 | 黃基倬 | 蓮霧育種及栽培 | 助理研究員 | 郭展宏 | 印度棗育種及水土保持 |
| 助理研究員 | 徐智政 | 生物技術與木瓜、百香果育種 | | | |

### 蔬菜系

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼系主任 | 王三太 | 蔬菜抗病育種與栽培 | 助理研究員 | 林照能 | 蔬菜育種與栽培 |
| 副研究員 | 李碩朋 | 蔬菜育種與栽培 | 助理研究員 | 葉姿瑩 | 蔬菜育種與栽培 |
| 助理研究員 | 許淼淼 | 蔬菜栽培生理 | 助理研究員 | 李香誼 | 蔬菜育種與栽培 |
| 助理研究員 | 林楨祐 | 蔬菜育種與栽培 | 聘用人員 | 羅惠齡 | 蔬菜育種與栽培 |

### 植物保護系

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 研究員兼系主任 | 許秀惠 | 作物病害防治 | 助理研究員 | 賴信順 | 作物蟲害防治 |
| 助理研究員 | 曹麗玉 | 作物病蟲害防治 | 助理研究員 | 湯佳蓉 | 作物病害防治 |
| 助理研究員 | 郝秀花 | 作物蟲害防治 | 助理研究員 | 蔡舜隍 | 作物病害防治 |

### 經營利用系

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 副研究員兼系主任 | 楊淑惠 | 食品加工與新用途開發研究 | 助理研究員 | 洪千雅 | 食品加工與食品微生物檢驗及利用 |

Taiwan Agricultural Research Institute,
Council of Agriculture, Executive Yuan.

# ANNUAL REPORT 2019

# 行政院農業委員會農業試驗所 年報（中華民國一〇八年）


編　　者：行政院農業委員會農業試驗所
發 行 人：林學詩
發 行 所：行政院農業委員會農業試驗所
地　　址：臺中市霧峰區萬豐里中正路 189 號
網　　址：https://www.tari.gov.tw
電　　話：（04）23302301
資料收集及章節統整小組：顏信沐、楊滿霞、康樂、陳威臣、江志峰、蔡佳欣、姚美吉、邱相文、蕭翌柱、莊凱恩、劉嘉仁、陳烈夫、蔡東明、林詠洲、黃守宏、楊淑惠（鳳山分所研考室）、陳靜怡、黃美娟、何榮煌（依組室別）
總 編 輯：方尚仁
執行編輯：陳烈夫、謝雨蒔、李如萍
校稿人員：傅秀玲、邱瓊慧
展售門市：國家書店 / 104 臺北市松江路 209 號 1 樓 (02)25180207
國家網路書店 https://www.govbooks.com.tw
五南文化廣場 / 400 臺中市中山路 6 號　（04）22260330
承 印 者：好創意有限公司
地　　址：臺中市華美街二段 262 號 B1
電　　話：（04）22930209

本刊內容已全文上網，請參考本所網站（https://www.tari.gov.tw）— 出版品 — 年報。


版權所有、轉載須經本所同意


定價 NTD 200 元
中華民國一〇九年八月出版

GPN：2003500012
ISSN：04945263